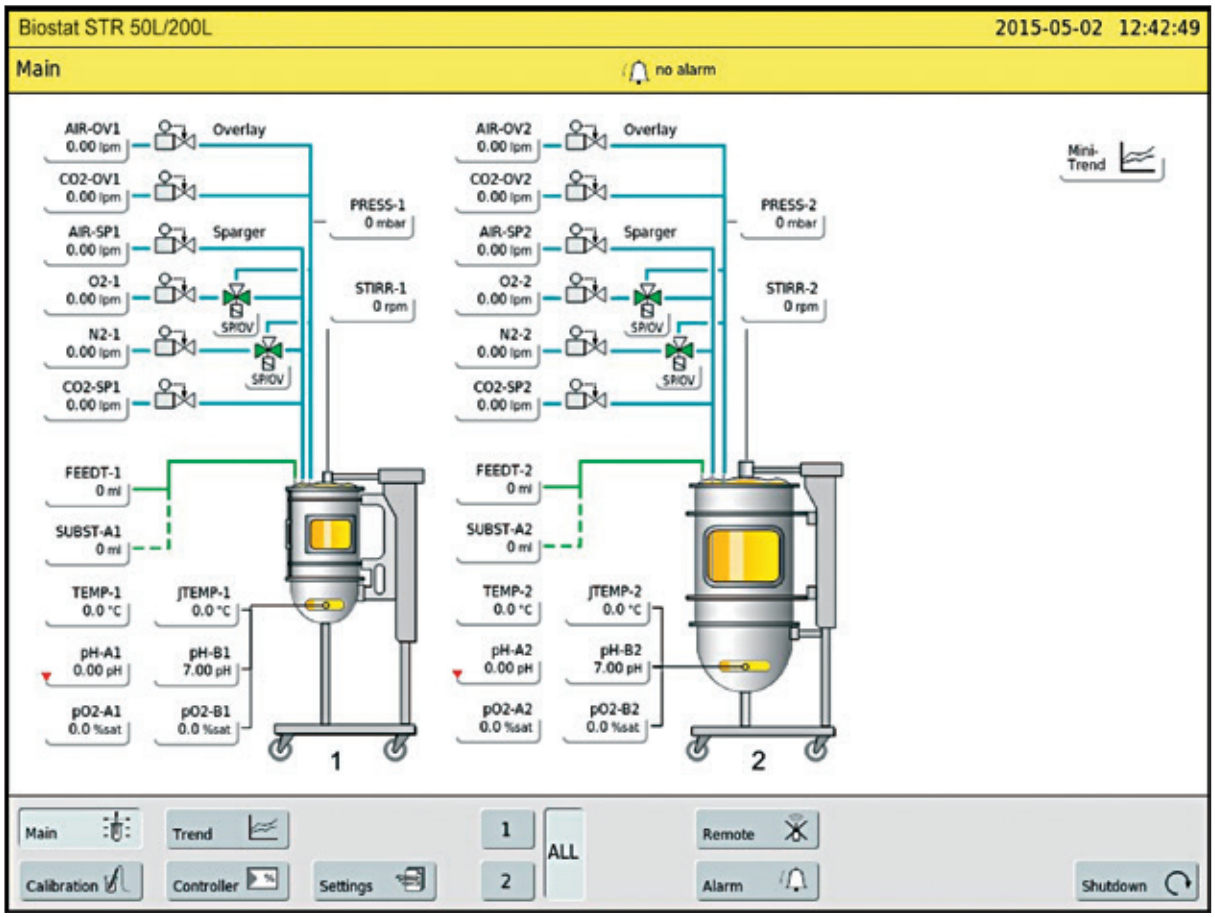
sartorius stedim biotech

Mode d'emploi

Système DCU4 pour Biostat® STR

Versions « Twin » et « Single »
et versions comparables spécifiques au client



85037-541-72

Table des matières

Conseils d'utilisation, composition et fonctions 4

Etat de cette documentation 5

Consignes de sécurité 6

1. Mise en service 7
1.1 Démarrage du système 7
1.2 Première mise en service 8
1.3 Comportement du système lors du démarrage 11

2. Principes de fonctionnement 12
2.1 Ecran principal « Main » 12
2.2 Eléments fonctionnels 14
2.3 Touches de fonction principale 15
2.4 Touches de fonction directe 16
2.5 Listes de sélection et tableaux 17

3. Fonction principale « Main » 18
3.1 Caractéristiques et fonctions 18
3.2 Eléments fonctionnels du menu principal « Main » .. 20

4. Fonction principale « Trend » 21
4.1 Utilisation 21
4.2 Menus de la fonction principale « Trend » 22
4.3 Réglage de l'écran « Trend » 23

5. Fonction principale (« Calibration ») 25
5.1 Ecran principal « Calibration » 25
5.2 Commande générale de la fonction d'étalonnage ... 26
5.3 Sélection des fonctions d'étalonnage 27
5.4 Etalonnage du pH (électrodes optiques) 29
5.5 Etalonnage du pH (électrodes classiques) 37
5.6 Etalonnage du pO_2 (électrodes optiques) 45
5.7 Etalonnage du pO_2 (électrodes de pO_2 classiques) ... 48

6. Fonction principale « Boucles de régulation » 59
6.1 Vue d'ensemble des régulateurs 59
6.2 Commande générale des régulateurs 62
6.3 Paramétrage général des régulateurs 63
6.4 Régulateur de température TEMP 65
6.5 Régulateur de la vitesse de rotation 67
6.6 Régulation du pH 69
6.7 Régulateur de débit pour l'arrivée de CO_2 « CO2FL » 73
6.8 Régulation du pO_2 75
6.9 Régulateur de la pompe de dosage 82

7. Phases et commandes des étapes 86

8. Fonction principale « Settings » 87
8.1 Remarques générales 87
8.2 Réglage des paramètres du système 89
8.3 Réglage des plages des valeurs de processus 89
8.4 Fonctionnement manuel 91
8.5 Menu « Service » 102
8.6 Gestion des utilisateurs « Users » 103
8.7 Fonction du journal de données « Logbook » 108

9. Annexe 109
9.1 Alarmes et messages 109
9.2 Traitement et élimination des erreurs sur le système DCU 111
9.3 Fonctions de verrouillage 111
9.4 Désignations abrégées 112
9.5 Schémas d'installation, affectation des broches de l'interface 113
9.6 Système de mot de passe 114

Conseils d'utilisation, composition et fonctions

Les systèmes DCU sont des systèmes numériques de mesure et de régulation qui permettent de commander des bioréacteurs/fermenteurs Biostat® et des systèmes de filtration tangentielle SARTOFLOW® de la société Sartorius Stedim Systems GmbH ainsi que des appareils de laboratoire, par ex. des agitateurs incubateurs CERTOMAT®, de la société Sartorius Stedim Biotech GmbH. La version actuelle DCU4 est un développement du système DCU qui sert à commander des bioréacteurs.

Le hardware peut être intégré dans les unités de commande ou dans les boîtiers séparés à installer sur une table des appareils affectés ou être encastré sous forme de versions racks dans les armoires de mesure et de régulation d'installations pilotes et de production.

Les fonctions de mesure et de régulation sont effectuées dans le logiciel. Les fonctions standard comprennent la mesure des paramètres importants du processus prévu, la représentation de leur évolution, les fonctions d'étalonnage des capteurs/électrodes/sondes et des compteurs de dosage ainsi que les fonctions de régulation qui y sont liées. Le nombre de fonctions contenues dans un système DCU dépend de l'appareil terminal commandé et peut être adapté aux exigences de l'utilisateur.

Les systèmes DCU peuvent être intégrés dans des systèmes d'automatisation hiérarchiques. Il est possible de les connecter à des ordinateurs (centraux) externes, par ex. avec le système MFCS éprouvé qui offre des fonctions telles que la visualisation du processus, l'enregistrement et la sauvegarde des données, l'édition des données, etc.

Le système numérique de mesure et de régulation DCU est un exemple de la gamme de produits de Sartorius Stedim Biotech GmbH. Vous pouvez obtenir des informations sur la gamme de produits auprès de votre représentant Sartorius Stedim Biotech ou directement auprès de :

Sartorius Stedim Systems GmbH
Robert-Bosch-Strasse 5 – 7
34302 Guxhagen, Allemagne
Tél. : +49.5665.407.0
Fax : +49.5665.407.2200
E-mail : info.fermentation@sartorius-stedim.com
www.sartorius-stedim.com

Etat de cette documentation

Il décrit les fonctions standard du système DCU et leur adaptation aux bioréacteurs Biostat® STR qui sont connues au moment de la rédaction.

Il se peut que ce mode d'emploi décrive des fonctions qui ne sont pas comprises dans le système DCU livré ou qui sont différentes.
Les illustrations, paramètres et réglages représentés dans le mode d'emploi servent uniquement d'exemple. Ils ne décrivent pas la configuration d'un système DCU ni son fonctionnement avec un appareil terminal précis.

Le fonctionnement des fonctions qui ont été adaptées de manière spécifique à l'appareil et au client peut être décrit dans des documents supplémentaires joints à la présente documentation ou livrés séparément.

Les appareils terminaux reliés à un système DCU, leur installation, leur équipement et leur fonctionnement dans le processus sont décrits dans des documents supplémentaires. La « Documentation technique » de l'appareil terminal contient des informations sur le hardware et sur la configuration du système DCU. Des documents éventuellement complémentaires ou ces documents sont disponibles séparément.

Typographie

Les passages de ce mode d'emploi dont il faut particulièrement tenir compte sont indiqués comme suit pour informer et avertir directement de la présence d'un danger :

Ce symbole signale un danger potentiel avec un risque moyen d'entraîner la mort ou des blessures (graves) si on ne l'évite pas.

Ce symbole signale un possible danger avec un faible risque d'entraîner des blessures moyennes ou légères si on ne l'évite pas.

Ce symbole signale un danger avec un faible risque de provoquer des dommages matériels si on ne l'évite pas.

Ce symbole signale des informations utiles ou indique une fonction ou un réglage sur l'appareil ou bien qu'il faut faire attention pendant le travail.

▷ Ces symboles signalent d'autres informations importantes.

1., 2., ... Les paragraphes numérotés indiquent l'ordre prévu ou logique d'étapes ou d'informations supplémentaires.

[▶ « ... »] Ce symbole renvoie à des informations se trouvant ailleurs dans le manuel.

Consignes de sécurité

Les consignes de sécurité se rapportent uniquement aux appareils et aux équipements. La documentation n'aborde pas les prescriptions légales ou obligatoires d'une autre façon pour le processus. L'exploitant doit prendre les mesures qui s'imposent si le processus requiert, par ex. en ce qui concerne la sécurité biologique, des exigences particulières en matière de lieu de travail, d'équipements des appareils, de manipulation des composants ou en vue de la protection du personnel et de l'environnement de travail.

Risques biologiques.
Des fuites ou des dommages sur les poches entraînent des pertes de culture.
Le milieu peut contenir des composants toxiques, infectieux ou pathogènes.
Utilisez l'appareil uniquement à un endroit adapté et avec des équipements de sécurité tel que cela est prescrit pour le processus (par ex. conformément à la classe de protection pour la sécurité biologique).

Dangers électriques. Des décharges électriques peuvent se produire :
– si l'appareil est raccordé à une mauvaise alimentation électrique qui n'est pas mise à la terre,
– si de l'eau (des milieux) parvient dans les raccords électriques,
– si vous ouvrez le boîtier alors qu'il est sous tension.
Vérifiez que les spécifications de l'appareil et l'alimentation électrique sur le lieu de travail sont compatibles. Faites contrôler que la mise à la terre est réglementaire.
Utilisez des raccords électriques protégés contre les projections d'eau.
Laissez les appareils éteints quand vous les raccordez.
L'unité de commande ne doit pas être ouverte pour les opérations de fonctionnement normal, mais uniquement pour les travaux d'entretien et de SAV réalisés par un personnel agréé.

Risques de blessures.
Les utilisateurs risquent de se coincer les doigts ou les mains lors du montage et du démontage des cuves de culture ou de l'ouverture et de la fermeture des portes.
Selon leur taille et leur volume, les poches de culture peuvent être très lourdes. Utilisez des moyens de transport et des dispositifs de levage adaptés.

Risque de dommages des poches de culture.
Les poches de culture ne peuvent résister que partiellement à la pression (jusqu'à environ 50 mbar max. de surpression) et peuvent exploser. La ligne de sortie d'air et les filtres ne doivent pas être colmatés.
La gaine en plastique peut être facilement percée par des outils pointus ou à arêtes vives. Faites particulièrement attention lorsque vous utilisez l'appareil.

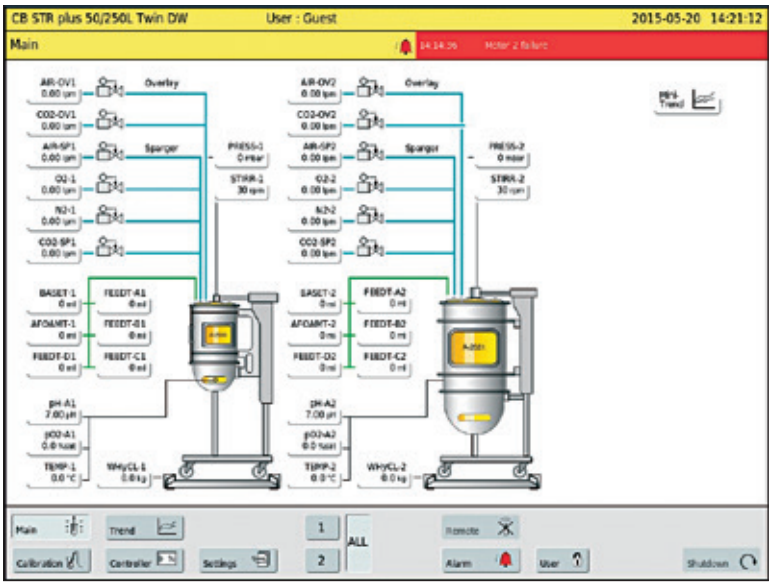
Les valeurs de fonctionnement indiquées ici sont des exemples. Elles ne représentent des réglages nécessaires ou recommandés que si cela est indiqué expressément.
Les personnes responsables de l'utilisation de l'appareil doivent contrôler s'il peut y avoir des risques en cas de réglages autorisés et de mauvaise utilisation, et si oui, lesquels. Les utilisateurs doivent être informés avec soin.
Seuls des administrateurs du système ou des utilisateurs agréés, formés en conséquence et expérimentés sont autorisés à modifier la configuration du système.

1. Mise en service

1.1 Démarrage du système

Pour démarrer le système DCU, appuyez sur l'interrupteur principal « Mains » placé sur le boîtier à installer sur table, sur l'unité de commande de l'appareil terminal commandé ou sur l'armoire de mesure (pour les versions racks). Ensuite le système s'initialise.
Il est prêt à fonctionner quand le menu principal « Main » apparaît sur l'écran.

Le menu principal « Main » donne une vue d'ensemble schématique du système DCU et constitue le point de départ de son utilisation :



Ill. 1-1 : Ecran de démarrage « Main »
Exemple de configuration d'un Biostat® STR 50-250 Twin

Vous devez effectuer quelques saisies uniquement lors de la première mise en service ou après un reset du système. En effet ces saisies restent enregistrées pour les processus suivants et après des interruptions du fonctionnement [▶ Première mise en service].

Quand le système DCU est configuré sans gestion des utilisateurs et sans système de mots de passe, il suffit d'effectuer les saisies nécessaires ou prévues pour le processus afin de démarrer le processus [▶ Réglage des valeurs de consigne, des limites d'alarme, des étalonnages, des régulateurs, etc.).

Si l'utilisateur utilise les configurations disponibles en option avec gestion des utilisateurs et système de mots de passe, il doit d'abord se connecter. Dans ce cas, l'écran principal « Main » apparaît d'abord pour l'utilisateur « Guest ». Toutefois, cet utilisateur peut uniquement voir les valeurs mesurées et les réglages et ne peut pas effectuer de saisies ou activer des fonctions.

Pour effectuer des saisies et des réglages ou sélectionner des fonctions, il est nécessaire qu'un utilisateur autorisé se connecte [▶ paragraphe « Connexion »].

Cet utilisateur peut alors utiliser le système DCU de la manière définit par ses droits d'utilisateur [▶ documents de configuration].

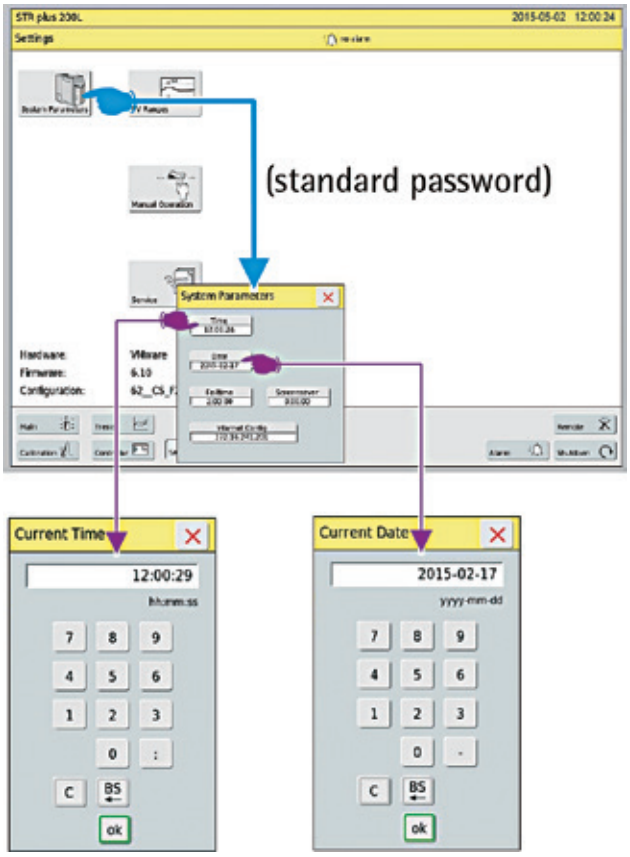
Lors de la première mise en service d'un système configuré de la sorte, il se peut que les utilisateurs soient déjà configurés avec les droits correspondants si cela a été convenu lors de la commande et de la conception du système. Dans le cas contraire, un administrateur autorisé et qualifié doit se connecter et configurer les utilisateurs.

1.2 Première mise en service

Les opérations suivantes doivent être effectuées lors de la première mise en service ou après un reset du système, par ex. après la mise à jour du logiciel :
– Réglage de la date et de l'heure du système
– En option si cela est disponible dans la configuration :
  gestion, adaptation ou nouvelle configuration des comptes utilisateurs

1.2.1 Réglage de la date et de l'heure du système

Pour ne pas perturber les séquences qui se déroulent en fonction d'un critère de temps (par ex. fonctions de régulation, phases), il n'est possible de régler la date et l'heure que pendant un court moment après la mise en service. Ensuite, la saisie est verrouillée et les touches de fonction [▶ « Time » et « Date »] ne peuvent plus être sélectionnées.



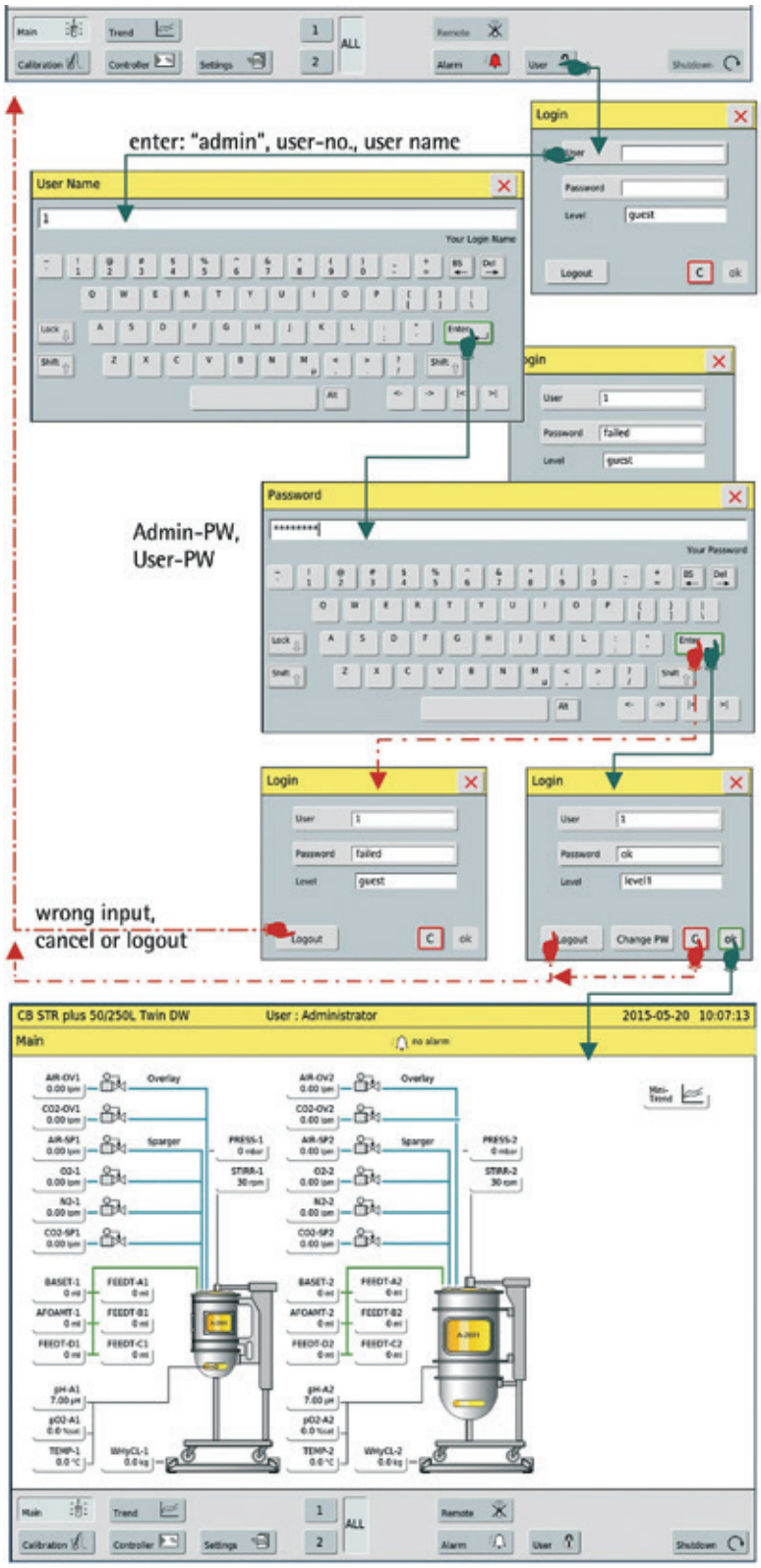
Ill. 1-2 : Sous-menus « System Parameters »

Pour effectuer les réglages :
1. Après le démarrage du système, sélectionnez la fonction principale « Settings » et ensuite « System Parameters ». Entrez le mot de passe.
2. Appuyez sur « Time » et saisissez l'heure de démarrage, normalement l'heure actuelle que vous pouvez enregistrer avec [ok].
3. Appuyez sur « Date » et saisissez la date, normalement la date actuelle que vous pouvez enregistrer avec [ok].

▷ Les valeurs par défaut ont été réglées lors du test du système réalisé en usine et sont enregistrées dans la mémoire tampon. Il peut s'avérer nécessaire d'adapter les réglages en cas de changement de fuseau horaire et après un changement de la batterie.

1.2.2 Connexion des utilisateurs

Ces remarques sont uniquement valables si le système DCU4 est configuré avec une gestion des utilisateurs et un système de mot de passe.

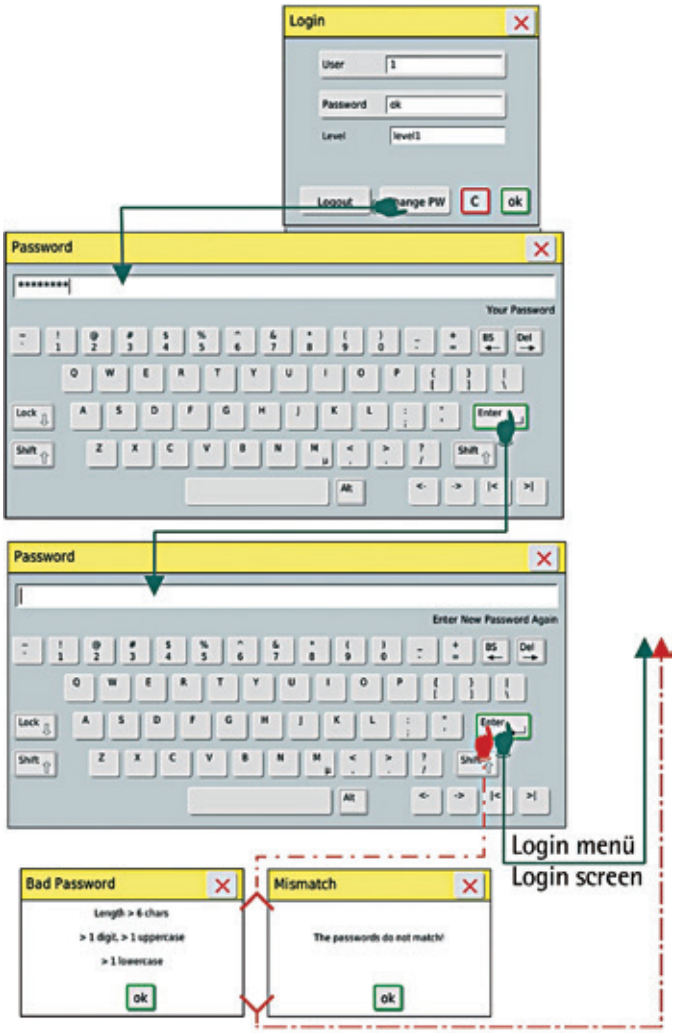


Ill. 1-3 : Connexion pour les utilisateurs ou les administrateurs

1.2.3 Changement du mot de passe

Après la connexion avec les données transmises par l'administrateur, les utilisateurs peuvent modifier leur mot de passe pour empêcher que des tiers n'aient accès à leur compte et que des personnes non autorisées n'utilisent le système.

– Le mot de passe doit contenir au moins 6 caractères, parmi lesquels au moins 2 chiffres, 2 lettres majuscules et 2 lettres minuscules.



Ill. 1-4 : Procédure de changement du mot de passe

1.2.4 Formation sur la sécurité

L'exploitant, par ex. une personne responsable de la sécurité du travail dans l'entreprise, doit informer les utilisateurs sur la sécurité et les risques potentiels, par exemple :

– en cas de fonctionnement normal avec les réglages habituels pour le processus (par ex. température, vitesse de rotation, débit des pompes ou alimentations en gaz, pression) qui résultent des réglages des valeurs de consigne ou des régulateurs,
– en cas de mauvaise utilisation, par ex. réglages hors des spécifications des appareils commandés, dysfonctionnement ou panne de composants.

1.3 Comportement du système lors du démarrage

Après la mise en service et le démarrage du programme (ou lors du rétablissement de la tension après une coupure de courant de l'armoire de mesure ou de l'appareil de base), le système passe dans un état défini [▶ affichage, documents de configuration] :

▷ La configuration du système est chargée :
- d'abord (et après un reset du système) comme réglée en usine,
- lors de l'utilisation, avec les réglages enregistrés entre-temps.

▷ Les paramètres définis par l'utilisateur au cours d'un processus antérieur, par ex. les valeurs de consigne, les paramètres d'étalonnage ou les commandes des phases (si elles sont configurées) sont enregistrés dans une mémoire tampon et peuvent être utilisés pour le processus suivant.

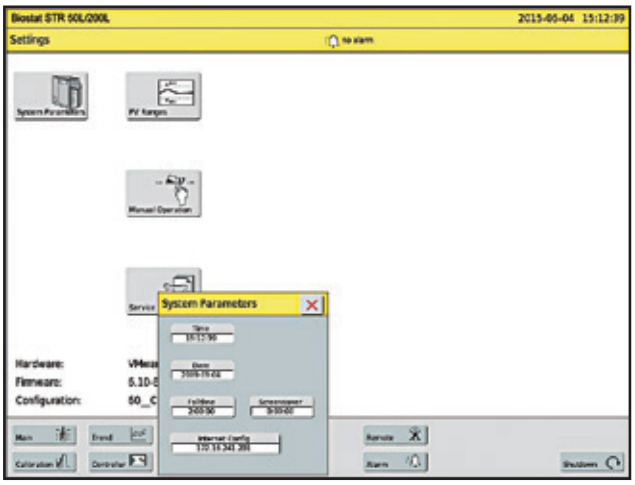
▷ Tous les régulateurs sont éteints (« off ») et les actionneurs (pompes, vannes) sont au repos.

▷ Les séquences des horloges (par ex. phases) sont arrêtées (« off »).

Lors d'interruptions du fonctionnement, le comportement de mise en marche des sorties et des fonctions du système qui influencent directement l'appareil terminal (régulateurs, horloges, etc.) dépend du type et de la durée de l'interruption.
On distingue les types d'interruption suivants :

1. Désactivation | activation de l'unité sur l'interrupteur LED « Unit I/O ».
2. Mise en marche | arrêt avec l'interrupteur principal « Mains ».
3. Coupure de l'alimentation électrique de la prise du laboratoire (panne de courant).

Dans le menu « System Parameters » de la fonction principale « Settings », il est possible de régler la durée maximale des coupures de courant « Failtime » :



Ill. 1-5 : Sous-menu « System Parameters », informations détaillées [▶ paragraphe « Settings »].

Si la coupure de courant est plus courte que la durée réglée sous « Failtime », le système continue à fonctionner de la manière suivante :

▷ Un message d'erreur « Power Failure » indique le moment et la durée de la coupure de courant.

▷ Les régulateurs continuent à fonctionner avec la valeur de consigne réglée au moment de la coupure de courant.

▷ L'horloge et les profils des valeurs de consigne (s'il y en a) continuent à fonctionner.

Si la coupure de courant est plus longue que la durée réglée sous « Failtime », le système DCU réagit comme si l'utilisateur avait éteint l'appareil normalement, c'est-à-dire qu'il passe à l'état initial. Après le redémarrage suivant, le message « Pwf stop ferm » apparaît avec la date et l'heure auxquelles la coupure de courant s'est produite [▶ Messages d'alarme dans « Annexe »].

2. Principes de fonctionnement

2.1 Ecran principal « Main »

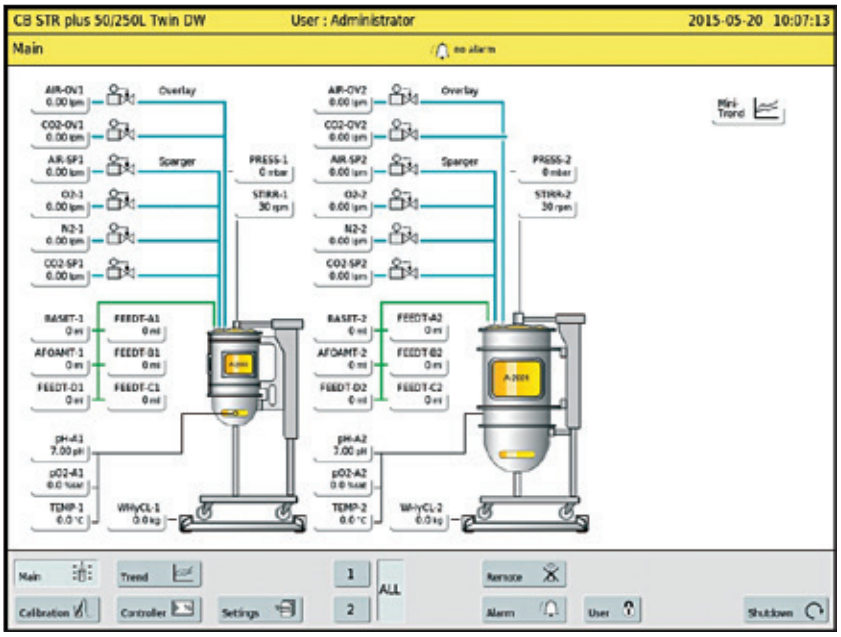
L'écran « Main » offre une vue d'ensemble graphique de l'appareil commandé avec des symboles représentant le bioréacteur, les composants de l'alimentation en gaz (par ex. vannes, régulateurs de débit massique), les capteurs/électrodes/sondes, les pompes, les compteurs de dosage et les autres appareils périphériques disponibles, avec leur connexion avec le bioréacteur.

Les fonctions qui ne peuvent pas être sélectionnées (touches de fonctions qui ne peuvent pas être activées) sont verrouillées pour l'utilisateur actif.

En-tête, affichage de l'état du système → Zone de travail :
▷ Affichage des éléments fonctionnels*) :

- Arrivées de gaz pour l'air (comme gaz vecteur), O_2, N_2, CO_2 avec des vannes 3/2 voies, des régulateurs de débit massique et un dispositif de contrôle de la pression PRESS**)
- Ajout de solution de correction ACIDT, BASET, avec des compteurs de dosage et le cas échéant des pompes
- Contrôle de TEMP, pH, pO_2
- Régulateur de la vitesse de rotation pour STIRR
- Arrivées de milieu FEEDT, SUBST
- Systèmes de pesage, ici par ex. WHyCL
- Bas de page avec touches de fonction principale

▷ Accès aux menus principaux des fonctions principales correspondantes



Ill. 2-1 : Menu « Main » du système DCU STR 50-250

*) La structure schématique, les éléments fonctionnels, les tags et les paramètres dépendent de la configuration.
**) Le contrôle de la pression « PRESS » a lieu à l'aide d'un capteur installé dans l'alimentation en gaz. Le dispositif est relié à un système d'arrêt automatique de l'alimentation en gaz (des régulateurs de débit massique) en cas de surpression non autorisée.

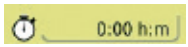
2.1.1 En-tête

Seules des informations d'état sont affichées sur l'en-tête de l'écran :

Ill. 2-2 : Affichage de la fonction principale active

Fonction principale sélectionnée : exemple « Main »

2009-09-02 12:42:49 Date au format [aaaa-mm-jj] ; heure au format [hh:mm:ss]

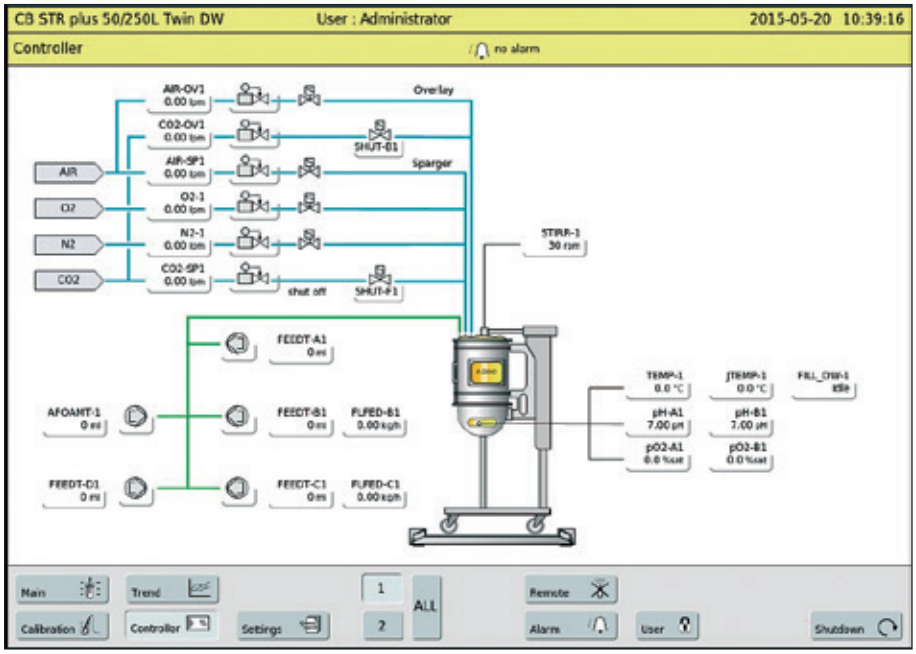


Accès au sous-menu de saisie d'une heure (heure de référence pour le démarrage du processus) disponible uniquement dans des configurations sélectionnées (par ex. si elles ont été commandées)

Affichage des alarmes :
- Cloche blanche : pas d'alarme
- Cloche rouge : une alarme s'est déclenchée, informations dans le message d'alarme [t Liste des messages d'alarme dans « Annexe »] et dans le menu « Alarm »
- Les messages d'alarme peuvent être affichés dans la fonction principale « Alarm ».

2.1.2 Zone de travail

▷ La zone de travail représente les éléments fonctionnels et les sous-menus de la fonction principale active :
- valeurs de processus présélectionnées avec la valeur mesurée ou la valeur de consigne actuelles
- pompes ou compteurs de dosage avec les valeurs de processus, par ex. débits de gaz, volumes de dosage
- régulateurs, par ex. pour la vitesse de rotation de l'agitateur, le régulateur de débit massique (MFC), etc., avec les valeurs de consigne actuelles
- capteurs, électrodes, sondes, par ex. pour le pH, le pO_2, etc., avec les valeurs mesurées
- appareils périphériques, par ex. dispositif de pesage, avec les valeurs mesurées ou les valeurs de consigne actuelles



Ill. 2-3 : Exemple : zone de travail sur l'écran principal des régulateurs « Controller » (Unit 1 d'une configuration Twin)

▷ L'utilisateur commande le système DCU directement sur l'écran. Les éléments fonctionnels dans la zone de travail et les touches de fonction principale qui se trouvent en bas de la page contiennent des touches tactiles. Quand vous appuyez sur ces touches, vous activez les sous-menus qui y sont affectés, par ex. pour la saisie de données et de valeurs de consigne ou la sélection de modes de fonctionnement.

▷ Les affichages et les fonctions, noms de balises (tags), paramètres et sous-menus disponibles dépendent de l'appareil commandé auquel le système DCU est destiné et de la configuration.

▷ Avec des configurations Twin, la vue d'ensemble « All » montre les principales fonctions et sélections (telles qu'elles sont définies dans la configuration) et les sous-écrans « Unit 1 » ou « Unit 2 » représentent toutes celles qui sont disponibles.

2.1.3 Bas de page

Le bas de page contient les touches de fonction principale qui servent à commuter entre les fonctions principales :

Ill. 2-4 : Sélection de « Main » à l'aide de la touche de fonction principale

Mode de représentation :
- Fonction principale sélectionnée et affichage : touche gris clair, enfoncée
- Fonctions non sélectionnées : touche gris foncé, en relief

2.2 Eléments fonctionnels

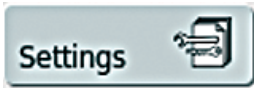
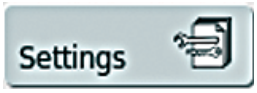
- La représentation des éléments fonctionnels dans la zone de travail montre leur état actuel et l'utilisation prévue :

Symbole	Affichage	Signification, utilisation
[Tag PV] MV [Unit]	Elément fonctionnel ← Touche avec soulignage gris	Zone pour la désignation abrégée (« Tag ») de l'élément fonctionnel, par ex. TEMP, STIRR, pH, pO_2, ACID, SUBAT, WEIGH. Zone pour la grandeur de mesure ou de réglage dans son unité physique : – sous-menu ou fonction sélectionnables par pression sur la touche
[Tag PV] MV [Unit]	← Touche avec soulignage vert	L'enregistrement des valeurs mesurées ou la sortie de l'élément fonctionnel sont actifs, avec valeur mesurée, valeur calculée ou grandeur de réglage, comme affichée : soulignage vert clair si le régulateur fonctionne en cascade.
[Tag PV] MV [Unit]	← Touche avec soulignage jaune	Affichage de la fonction quand le mode de fonctionnement « manuel » est réglé : – « manuel hors service » ou « manuel en service » – la commande automatique n'est pas possible
[Tag PV] MV [Unit]	Pas de soulignage	Seulement pour l'affichage, pas de sous-menu affecté (impossible de sélectionner la fonction).
« [△] », « [▽] », « [◁] », « [▷] »	Touche avec triangle ou flèche	Continuer ou retourner en arrière dans le menu ou dans la fonction
	Pompe « hors service » → auto « en service » – ligne grise → verte – pompe grise → verte	Accès direct au sous-menu de sélection du mode de fonctionnement – en cas de fonctionnement automatique
	Manuel « hors service » → « en service » : – ligne jaune affichée – pompe grise → verte	– en cas de fonctionnement manuel
	Vanne « hors service » → auto « en service » – ligne grise → verte – vanne grise → verte	Accès direct au sous-menu de sélection du mode de fonctionnement : – exemple pour une vanne 2/3 voies en fonctionnement automatique – des triangles verts dans le symbole de la vanne indiquent le sens de l'écoulement.
	Manuel « hors service » → « en service » : – ligne jaune affichée – vanne grise → verte	– en cas de fonctionnement manuel

Ill. 2-5 : Représentation des éléments fonctionnels

▷ Vous trouverez des exemples d'éléments fonctionnels, de désignations abrégées, de valeurs mesurées, de grandeurs de fonctionnement et de sous-menus pouvant être appelés par sélection des touches tactiles dans le paragraphe [▶ « Menus de la fonction principale Main »].

2.3 Touches de fonction principale

Touche, symbole	Signification, utilisation
Fonction principale « Main »	Ecran de démarrage avec vue d'ensemble graphique de l'appareil commandé : – affichage des composants de la configuration actuelle – vue d'ensemble des grandeurs de mesure et des paramètres du processus – accès direct aux menus importants pour les saisies de commande
Fonction principale « Trend »	Affichage des séquences de processus, sélection de 8 paramètres parmi : – valeurs de processus – valeurs de consigne des boucles de régulation – sorties de régulateurs (boucles de régulation)
Fonction principale « Calibration »	Menus des fonctions d'étalonnage/calibrage pour par exemple : – electrodes de mesure du pH, pO_2 – totalisateur pour toutes les pompes (ACID, etc.) – totalisateur pour les taux d'aération des vannes – instruments de pesage (en option, si compris dans la configuration)
Fonction principale « Controller »	Menu de commande et de paramétrage des régulateurs, par ex. : – régulation de la température TEMP – régulateur de la vitesse de rotation STIRR – régulation du pH et du pO_2 – commande des pompes de solutions de correction (par ex. FEED_#, SUBS_#) – régulation des taux d'aération (vannes ou régulateurs de débit massique).
Fonction principale « Phases » 	Fonction pour les processus programmés (commande selon un critère de temps ou par étape) : – fonction optionnelle, si comprise dans la configuration
Fonction principale « Settings » 	Réglages de base du système, par exemple – plages de mesure des valeurs de processus – fonctionnement manuel, par ex. pour les entrées et sorties, régulateurs, etc. – communication externe (par ex. avec des imprimantes, des ordinateurs externes) – gestion de la configuration (seulement par le service autorisé)
Fonctionnement « Remote »	Fonctionnement avec des systèmes informatisés externes (ordinateur central) : ▷ Quand on appuie sur la touche de fonction principale, on commute vers le fonctionnement à distance ; remarques sur la configuration [▶ chapitre « Fonction principale "Settings" »]
Ecran « Alarm »	Tableau récapitulatif des alarmes déclenchées : ▷ En cas d'alarme, le symbole change de couleur. ▷ Affichage rouge : le tableau contient des alarmes pas encore confirmées. ▷ Quand on appuie sur la touche, un menu récapitulatif des messages d'alarme s'ouvre.

Ill. 2-6 : Vue d'ensemble et représentation des touches de fonction principale

Toutes les fonctions principales peuvent être sélectionnées à tout moment pendant qu'un processus est en cours. Le titre de la fonction principale sélectionnée et représentée dans la zone de travail apparaît également sur l'en-tête.

2.4 Touches de fonction directe

▷ Les éléments fonctionnels dans la zone de travail du menu principal « Main » peuvent contenir des touches de fonction qui permettent d'ouvrir directement des sous-menus pour accéder aux principales fonctions pour :
- effectuer des saisies numériques par ex. de valeurs de consigne, de débits, de limites d'alarme, etc.,
- régler ou exécuter des fonctions d'étalonnage/calibrage,
- sélectionner le mode de fonctionnement des régulateurs.

Les sous-menus et fonctions accessibles à partir du menu principal diffèrent en fonction de la configuration. Appuyez sur les touches de fonction pour voir les fonctions disponibles dans la configuration.

▷ La partie « Main-Displays » contient des exemples des écrans et des sous-menus accessibles à l'aide des touches de fonction directe. Les chapitres « Calibration » et « Controller » contiennent des informations détaillées sur les fonctions correspondantes et sur les saisies possibles.

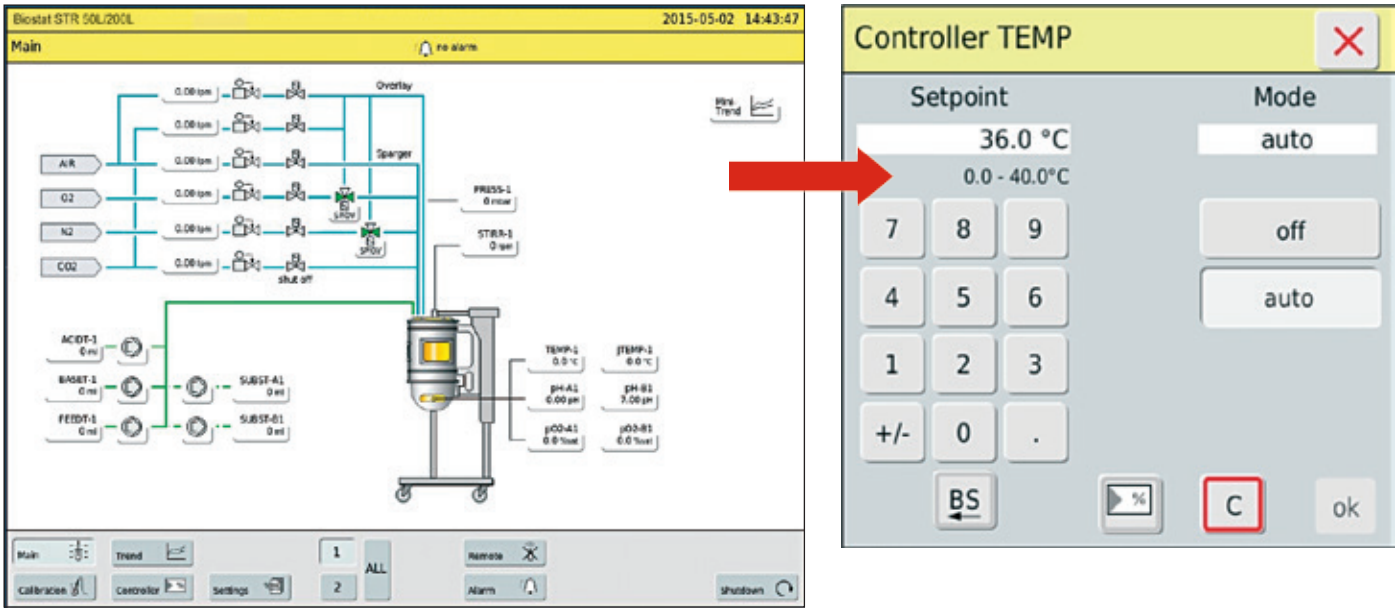
Exemple : saisie de la valeur de consigne de la température :

1. Dans le menu principal, appuyez sur la touche de fonction TEMP
- ou sélectionnez la fonction principale « Controller » et ensuite le régulateur « TEMP ».

▷ Lorsque vous accédez au menu principal « Main », un sous-menu apparaît avec un clavier du côté gauche pour permettre de saisir les données et un champ de sélection pour les modes de fonctionnement possibles « Mode ».

2. Saisissez la nouvelle valeur de consigne (tenez compte des valeurs autorisées entre « Min » et « Max »). Si vous avez fait une erreur de saisie ou si vous ne voulez pas enregistrer la valeur, appuyez sur « C » pour quitter le sous-menu.

3. Pour enregistrer la nouvelle valeur, confirmez avec [ok]. Le sous-menu se ferme. La valeur de consigne est active et est affichée.



III. 2-7 : Saisie de la valeur de consigne et sélection du mode de fonctionnement du régulateur « TEMP » via le menu « Main » :
– Exemple : accès à partir du sous-menu « Main – Unit 1 » d'un bioréacteur Twin

Exemple de sélection du mode de fonctionnement des régulateurs « Mode »

1. Dans le menu principal, appuyez sur la touche de fonction TEMP ou sélectionnez la fonction principale « Controller » et ensuite le régulateur « TEMP ».

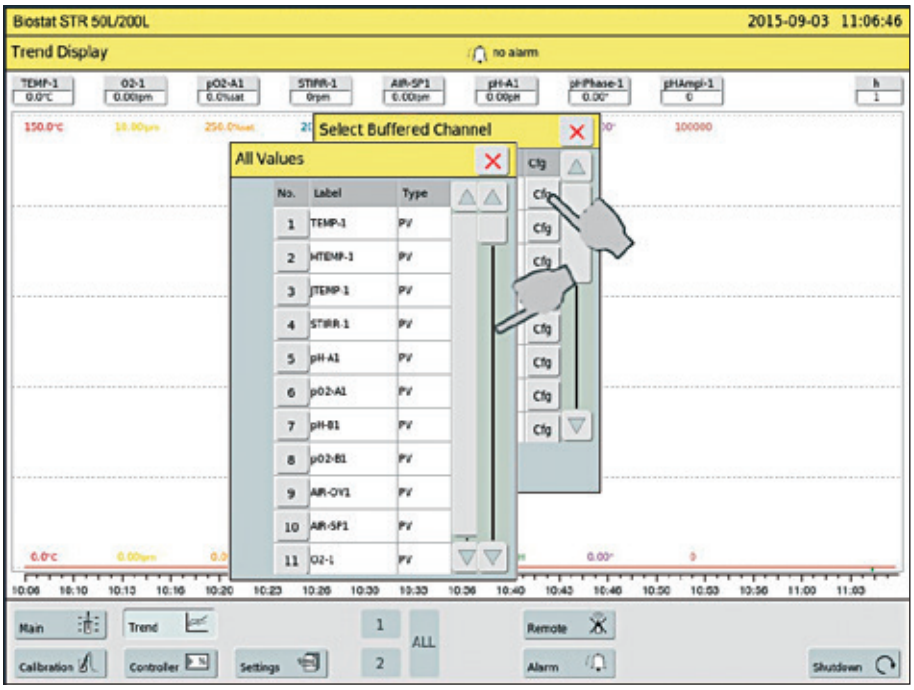
2. Appuyez sur la touche de fonction du mode de fonctionnement souhaité « Mode ».

3. Confirmez avec [ok]. La fonction (des régulateurs) est activée et s'affiche.

Remarque
▷ Pour obtenir l'écran de commande complet du régulateur, appuyez sur . Cela correspond à activer le bouton de la fonction principale « Controller » et à sélectionner le régulateur TEMP sur l'écran de la vue d'ensemble.

2.5 Listes de sélection et tableaux

Si les sous-menus contiennent des listes d'éléments, de désignations abrégées ou de paramètres qui ne peuvent pas être représentées dans une fenêtre, une barre de défilement avec une marque de position apparaît.



Ill. 2-8 : Accès aux sous-menus de valeurs disponibles grâce à l'affectation d'un canal sur l'affichage de tendance.

Pour parcourir les listes qui contiennent plus d'entrées qu'il ne peut en être représentées sur la fenêtre :

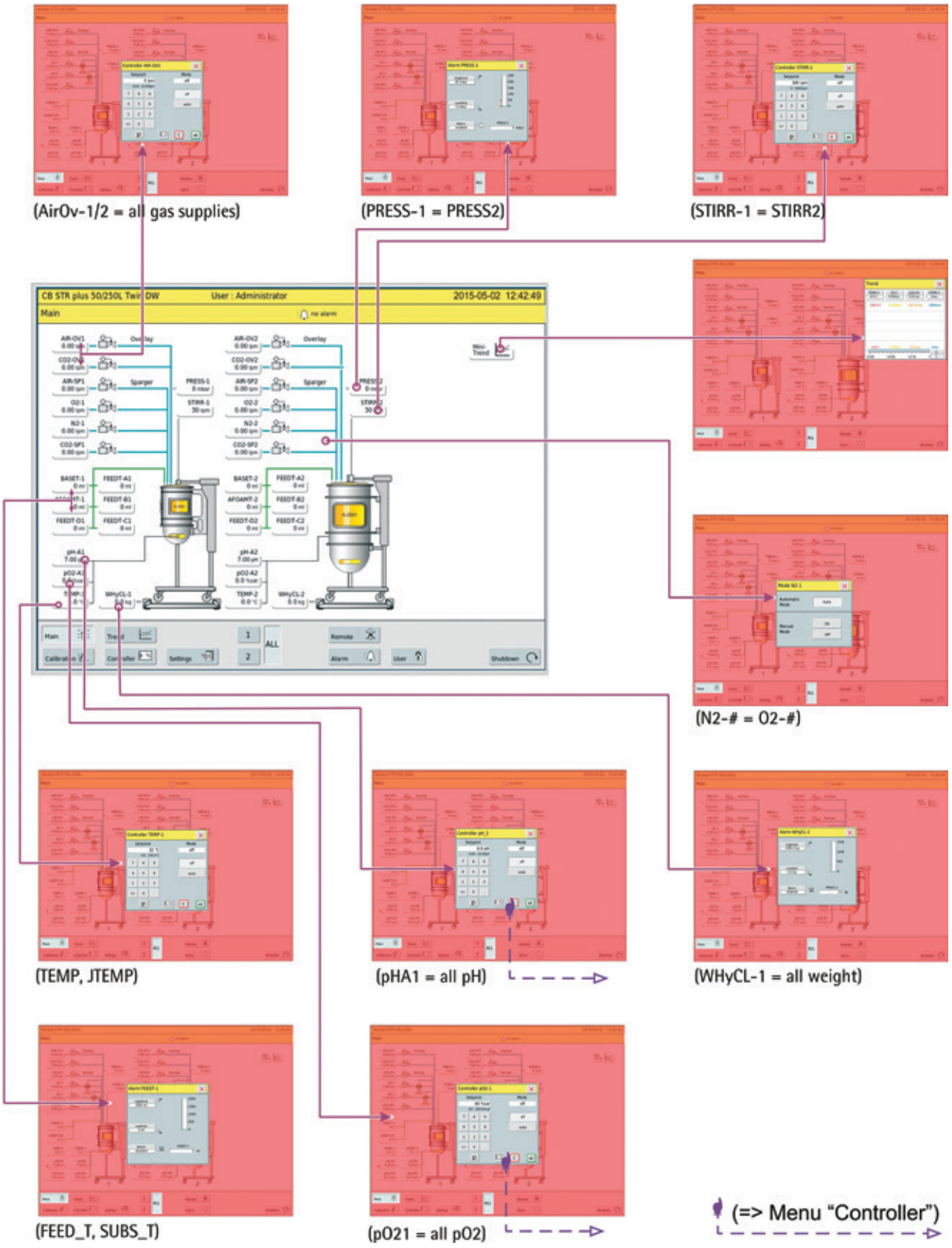
1. Appuyez sur les touches fléchées « vers le bas » (▽) ou « vers le haut » (△).

2. Appuyez sur la marque de position (zone gris clair sur la barre de défilement) et déplacez-la.

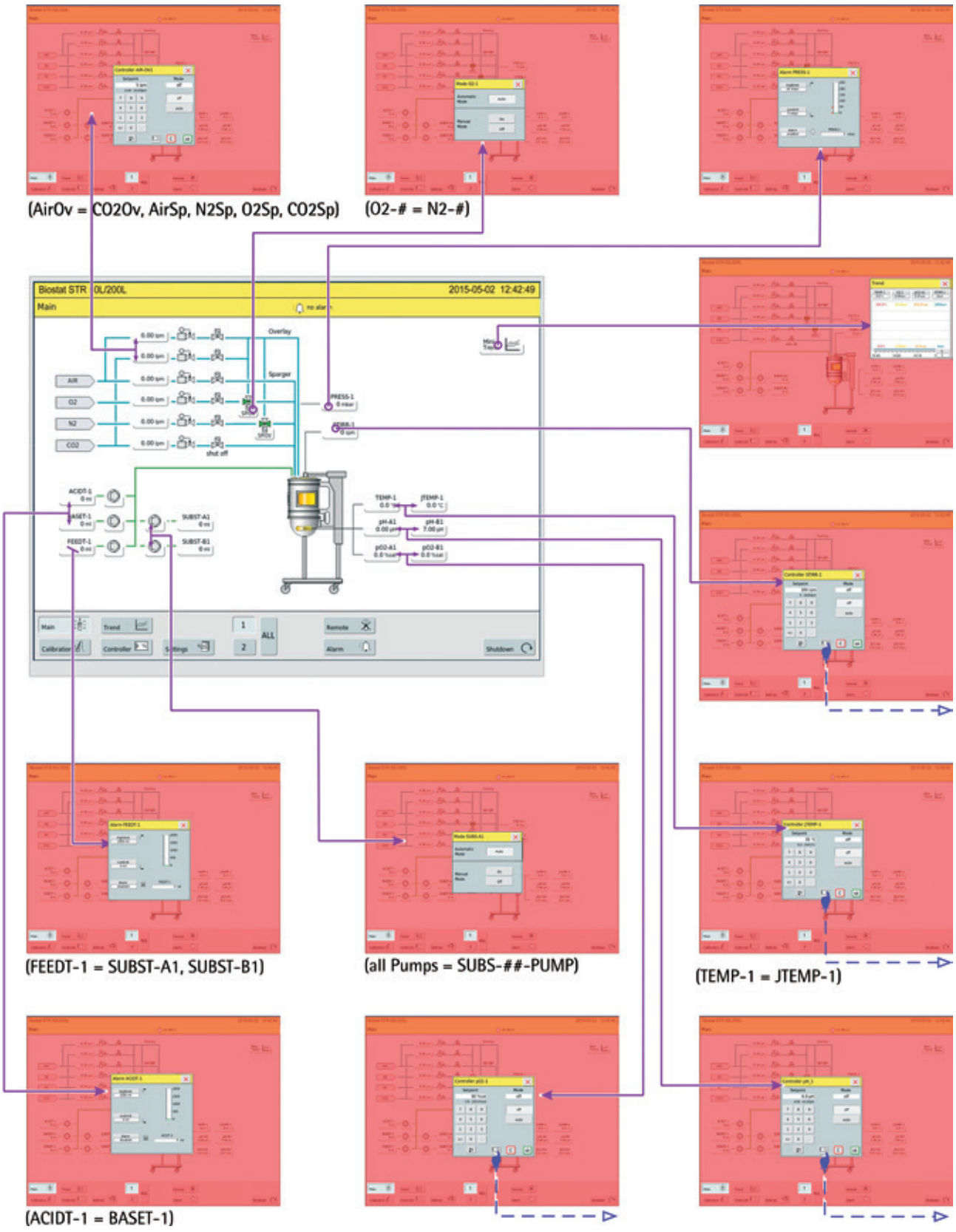
3. Appuyez directement sur la barre de défilement à la hauteur relative où le Tag du canal pourrait se trouver.

3. Fonction principale « Main »

3.1 Caractéristiques et fonctions

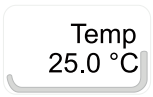


Ill. 3-1 : Accès aux sous-menus à partir du menu principal (les éléments fonctionnels, les désignations abrégées et les paramètres dépendent de la configuration)



III. 3-2 : Accès aux sous-menus à partir du menu principal « Unit 1 » (les éléments fonctionnels, les désignations abrégées et les paramètres dépendent de la configuration)

3.2 Eléments fonctionnels du menu principal « Main »

Elément fonctionnel*	Affichage	Fonction de la touche tactile
Vannes : Pompes : 	Mode de fonctionnement actuel – gris : « auto – hors service » – vert : « auto – en service » – jaune : « hors service » ou « en service » Direction d'action : – vannes : débit – pompes : hors service | en service	Sélection du mode de fonctionnement – « auto – hors service », le régulateur a désactivé – « auto – en service », le régulateur a activé – « hors service », l'utilisateur a désactivé manuellement « en service », l'utilisateur a activé manuellement
 pour tous les gaz	Alimentation en gaz – valeur mesurée du régulateur de débit massique	Accès direct au sous-menu pour – saisie de la valeur de consigne du débit de gaz – sélection du mode de fonctionnement du régulateur – commutation vers les menus de régulation
 (pour toutes les alimentations en milieux)	MV : alimentation en milieux – le système calcule les taux de transfert des pompes après l'étalonnage	Accès aux menus de réglage des limites d'alarme ▷ l'étalonnage et la réinitialisation des compteurs de dosage ont lieu dans la [▶ « Fonction d'étalonnage »]
PRESS	Pression de l'arrivée de gaz (Overlay)	Accès au menu de réglage des limites d'alarme
TEMP 	Valeur mesurée de la température dans la cuve, par ex. la poche de culture	Accès direct aux sous-menus pour : – saisie de la valeur de consigne de la température – sélection du mode de fonctionnement du régulateur TEMP – commutation vers le menu de régulation
JTEMP	Valeur mesurée de la température dans le système de régulation de la température [JTEMP], par ex. dans la double enveloppe	Accès direct aux sous-menus pour : – saisie de la valeur de consigne de la température (si JTEMP n'est pas régulateur esclave de la régulation en cascade de TEMP) – sélection du mode de fonctionnement du régulateur JTEMP – commutation vers le menu de régulation JTEMP
pH pO_2	Valeur mesurée du pH en [pH] Valeur mesurée en [% pO_2]	Accès direct aux sous-menus pour : – saisie des valeurs de consigne pour le pH et le pO_2 – sélection du mode de fonctionnement pour les régulateurs de pH et de pO_2 – commutation vers le menu de régulation
STIRR	Fonctionnement de l'agitateur [r/min]	Accès direct aux sous-menus pour : – saisie de la valeur de consigne pour l'entraînement – sélection du mode de fonctionnement du régulateur STIRR – commutation vers le menu de régulation STIRR
N_2, O_2	Commutations de vannes	Accès direct aux sous-menus pour : – sélection du mode de fonctionnement des vannes (par ex. « on » – « off ») – commutation de l'arrivée de gaz Sparger – Overlay (si la possibilité de commutation est disponible)
Weight, WHyCL, etc	Poids, valeur mesurée de l'instrument de pesage	Accès au menu de réglage des limites d'alarme

*) Les éléments fonctionnels et les désignations abrégées (« TAG ») disponibles ainsi que les paramètres sélectionnables dépendent de la configuration. Les vues d'ensemble sur les pages précédentes montrent des exemples des sous-menus accessibles à partir des écrans principaux.

4. Fonction principale « Trend »

4.1 Utilisation

L'écran Trend représente l'évolution temporelle de paramètres, par ex. des valeurs de processus, sous forme de graphiques. Cette vue d'ensemble permet d'évaluer rapidement si le processus se déroule comme prévu ou s'il a été influencé (et si oui, quand et comment) par des interventions de l'utilisateur ou d'autres évènements, par ex. des irrégularités ou des dysfonctionnements.
L'enregistrement des données commence dès l'activation de la fonction. L'écran « Trend » comprend l'évolution des paramètres au maximum sur la durée d'enregistrement des rapports réglée auparavant.

L'affichage des tendances n'est pas enregistré. Pour documenter l'évolution des valeurs de processus de manière durable, vous devez enregistrer les données avec un système hôte (par ex. MFCS).

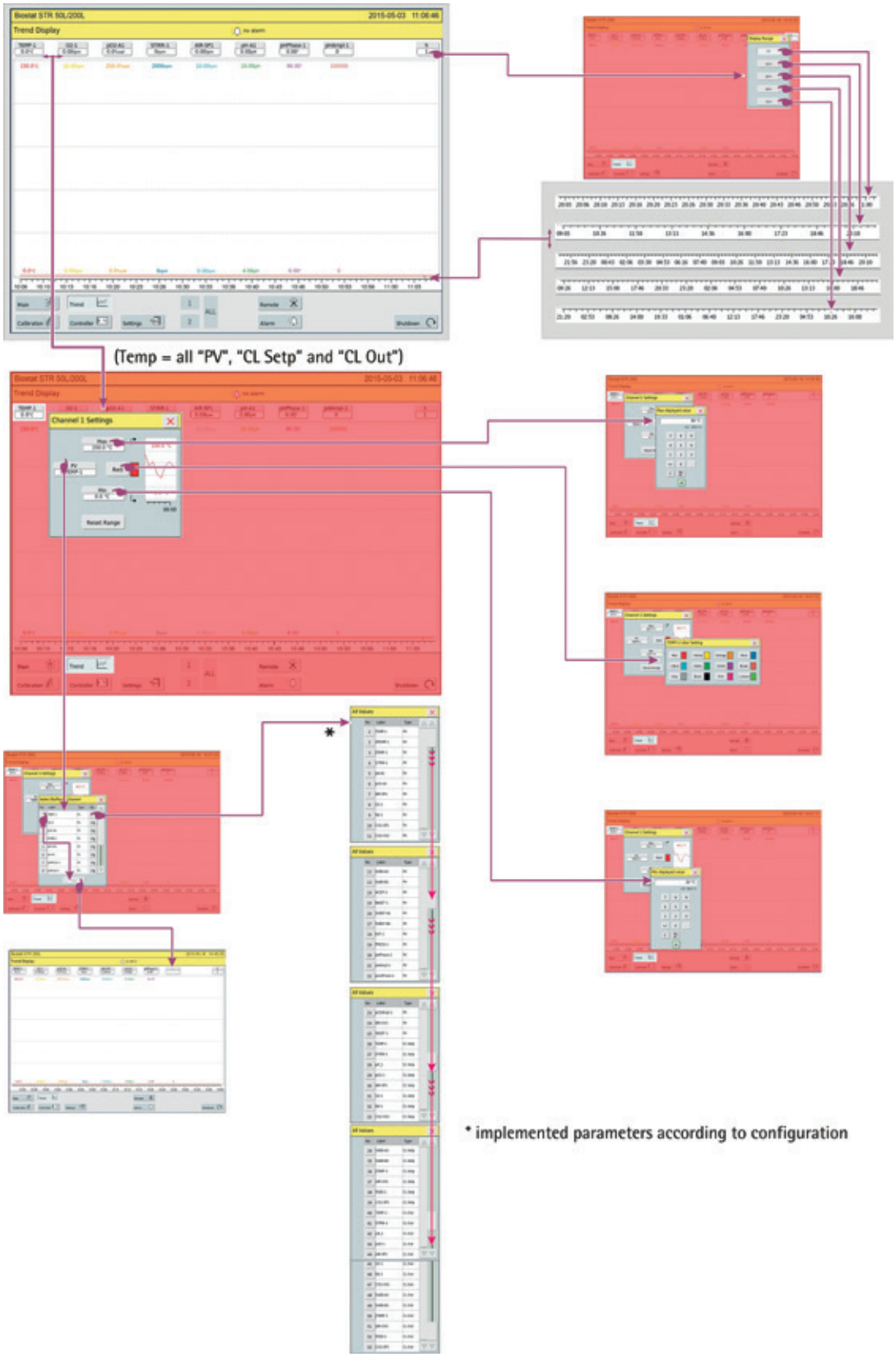
▷ Pour l'affichage des tendances, il est possible de sélectionner les valeurs de processus, les valeurs de consigne et les sorties des régulateurs. Les paramètres disponibles sont définis dans la configuration. Le tableau de sélection se trouve sous :
– « Channel # Settings » – « Select Buffered Channel » [▶ exemple à la page suivante].

▷ Les plages d'affichage possibles sont la plage de mesure ou de régulation complète des paramètres et des vues partielles, dans l'unité physique [▶ « Channel# Settings » – « Min. | Max. Displayed Value »].

▷ Les périodes possibles des tendances sont 1, 12, 24, 36 ou 72 h [réglages dans le ▶ sous -menu « Display Range »].

Ill. 4-1 : Ecran des tendances pour représenter l'évolution de valeurs de processus, valeurs de consigne et sorties des régulateurs (exemple sans données enregistrées).

4.2 Menus de la fonction principale « Trend »

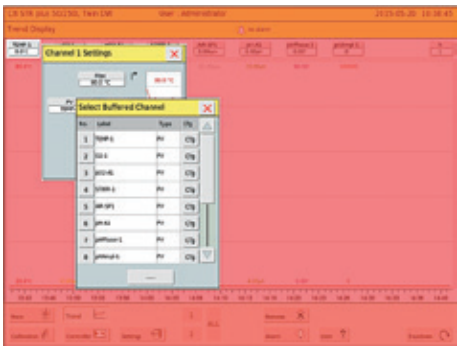


Ill. 4-2 : Vue d'ensemble des possibilités de réglage de la fonction principale « Trend »

▷ Les valeurs de processus « PV », valeurs de consigne des régulateurs « CL Setp » et sorties des régulateurs « CL Out » sélectionnables dépendent de la configuration. L'exemple de sélection du menu pour Channel 1 « TEMP » est par conséquent valable pour toutes les valeurs.

4.3 Réglage de l'écran « Trend »

▷ Les illustrations représentent le réglage pour un bioréacteur Biostat® STR 200 Single avec poche de culture.
Dans les configurations « Twin », les menus et les paramètres sélectionnés peuvent différer ou il est possible de sélectionner des paramètres supplémentaires.



Réglage de la représentation des tendances pour les paramètres :

1. Sélectionnez la touche de fonction principale « Trend ».

2. Dans l'en-tête, appuyez sur la touche du canal « # » que vous voulez régler ou modifier : la fenêtre « Channel # Settings » apparaît.

3. Pour sélectionner un autre paramètre pour le canal, appuyez sur « PV ».

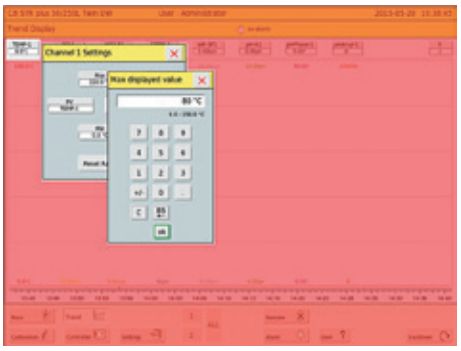
▷ Le menu « Select Buffered Channel » affiche les valeurs actuellement affectées.

4. Appuyez sur « Cfg » pour afficher les paramètres de la configuration actuelle.

5. Si le paramètre que vous recherchez n'est pas visible, vous pouvez parcourir le tableau [▶ ill. « Vue d'ensemble »].

6. Appuyez sur la touche tactile du paramètre et confirmez la sélection avec « ok ».

▷ Pour désélectionner un paramètre sans affecter à nouveau le canal, appuyez sur [.....].



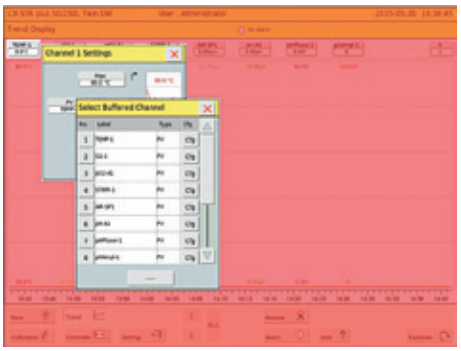
Réglage de la plage d'affichage d'un paramètre :

1. Sélectionnez la fenêtre « Channel # Settings » et appuyez sur « Min » et | ou sur « Max » pour la limite d'affichage à régler.

2. Saisissez la limite supérieure ou inférieure. La plage d'affichage disponible pour le paramètre se trouve sous la fenêtre de données.

3. Appuyez sur [ok] pour confirmer la saisie. Si vous voulez ignorer les modifications, appuyez sur « C » pour quitter la fenêtre.

4. Pour fermer la fenêtre « Channel # Settings », appuyez sur [X].



Reset de la plage d'affichage :

▷ Appuyez sur « Reset Range » dans la fenêtre « Channel # Settings » pour remettre les valeurs « Max » et « Min » d'une plage d'affichage modifiée sur le réglage d'usine.

Réglage de la couleur de l'affichage des tendances :

▷ Il est possible de sélectionner la couleur dans un tableau.

1. Sélectionnez la fenêtre « Channel # Settings » et appuyez sur la touche portant le nom de la couleur présélectionnée.

2. Appuyez sur la touche portant le nom de la couleur que vous voulez utiliser. La sélection est immédiatement affectée au paramètre et activée.

Ill. 4-3a-f : Réglages de la fonction Trend

Détermination d'une nouvelle plage de temps « Display Range » :

1. Appuyez sur la touche « [h] » en haut à droite.

2. Sélectionnez la plage de temps souhaitée.

▷ L'échelle de temps qui se trouve en bas dans la zone de travail change automatiquement.

▷ L'évolution de tous les paramètres est affichée à l'intérieur d'une nouvelle plage de temps.

5. Fonction principale (« Calibration »)

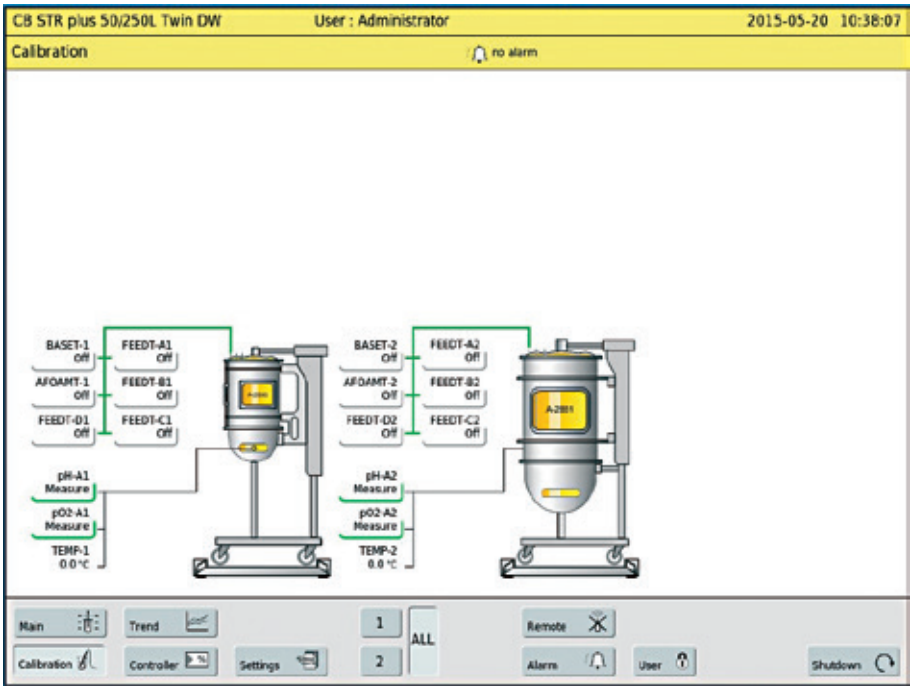
5.1 Ecran principal « Calibration »

La fonction principale « Calibration » regroupe toutes les fonctions d'étalonnage de la configuration d'un système, par ex. l'étalonnage de capteurs/électrodes/sondes, de pompes ou de compteurs de dosage.
La touche de fonction principale « Calibration » permet d'afficher une vue d'ensemble schématique de l'appareil commandé avec les éléments fonctionnels importants pour l'étalonnage, de manière identique à la représentation sur l'écran principal « Main ».
Pour accéder aux sous-menus d'une fonction d'étalonnage, appuyez sur la touche de fonction correspondante :

▷ « pH » : étalonnage de l'électrode de pH

▷ « pO_2 » : étalonnage de l'électrode de pO_2

▷ Etalonnage des débits spécifiques des pompes et des vannes :
- « O2_T », « N2_T », « CO2_T »*) : étalonnage des arrivées de gaz
- « ACID » : pompe d'acide
- « BASE » : pompe de solution alcaline
- « SUBAT/BT » : pompes SUBSA, SUBSB, FEED, HARV, etc. (les tags et la disponibilité dépendent de la configuration)



Ill. 5-1 : Menu principal « Calibration » (exemple « Calibration-All »)

▷ La première fois que vous appelez la fonction après la première mise en service, il se peut que les touches de fonction indiquent l'état « Off ». Après un étalonnage, elles indiquent l'état « Measure » ou « Totalize ».

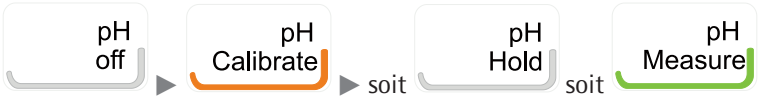
5.2 Commande générale de la fonction d'étalonnage

▷ Pour ouvrir le menu d'ensemble « Calibration », appuyez sur la touche de fonction principale dans le bas de la page. Dans le menu d'ensemble, vous pouvez activer les sous-menus des différentes séquences d'étalonnage, par ex. pour les capteurs/électrodes/sondes, les compteurs de dosage des gaz ou les arrivées de milieu (pompes).

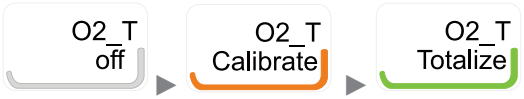
Vous pouvez sélectionner la fonction principale à tout moment au cours du processus pour modifier les données d'étalonnage, par ex. pour réétalonner l'électrode de pH ou pour modifier les grandeurs caractéristiques des totalisateurs.

▷ Toutes les saisies nécessaires pour une fonction d'étalonnage/calibrage se déroulent dans un ordre logique à l'aide de sous-menus qui s'affichent automatiquement ou qui sont activés quand on sélectionne le mode de fonctionnement avec « Mode ».

Après l'activation de la première étape d'étalonnage, l'affichage de la touche de fonction « Mode » passe de « meas » à « calib » et après la dernière étape d'étalonnage, il repasse sur « Hold », « meas » ou « totalize ». La couleur dans l'élément fonctionnel passe alors du gris (état « off » ou « inactive ») à l'orange (état « Calibrate ») et enfin au gris (état « Hold ») ou au vert (état « Measure » ou « Totalize ») :



Ill. 5-2 : Affichage des touches de fonction, étalonnage d'électrodes



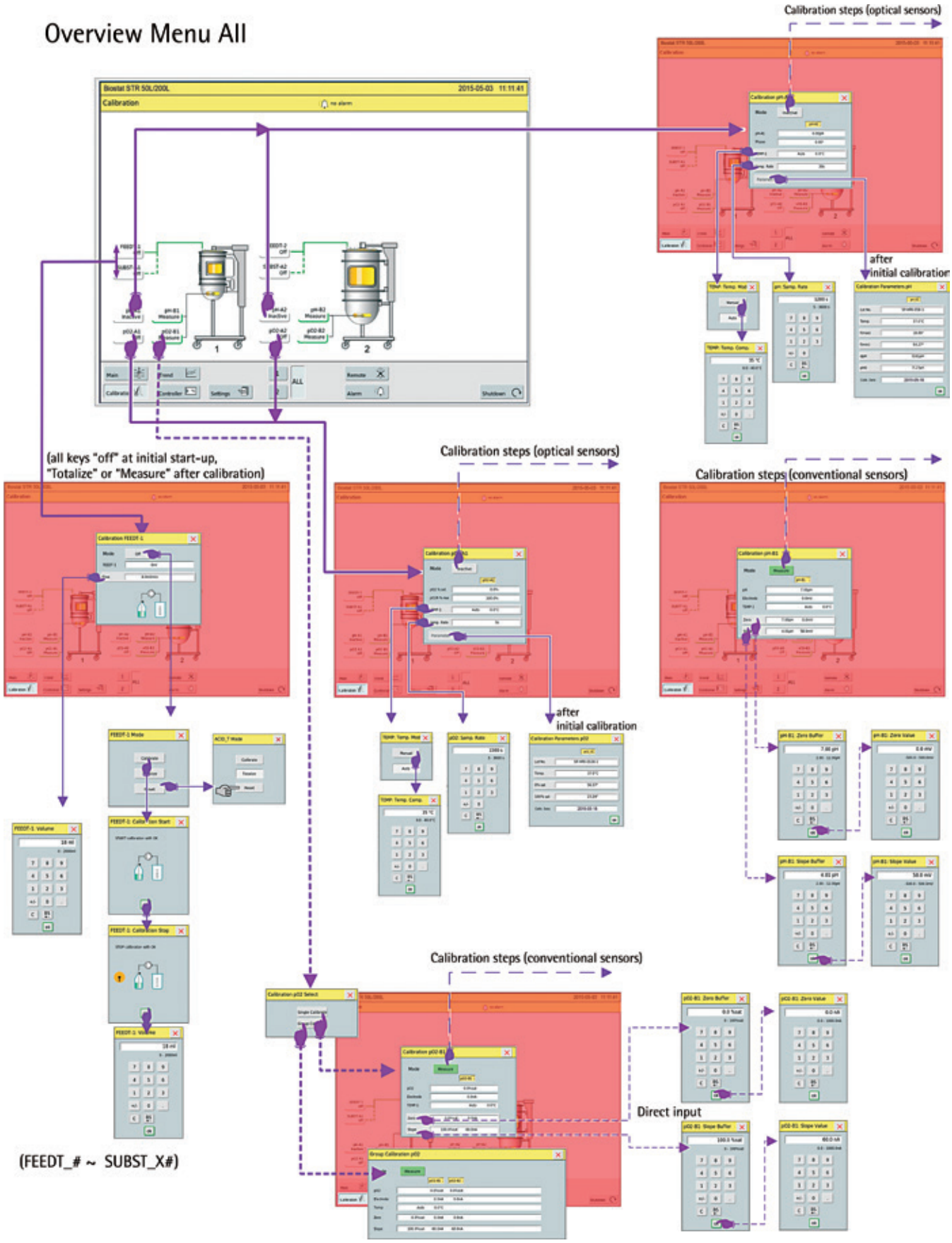
Ill. 5-3 : Touches de fonction lors de l'étalonnage de compteurs de dosage

▷ Pour réétalonner au cours du processus, vous pouvez
– régler la séquence d'étalonnage des électrode sur « hold »,
– remettre à zéro le débit calculé des vannes ou des pompes (« reset »).

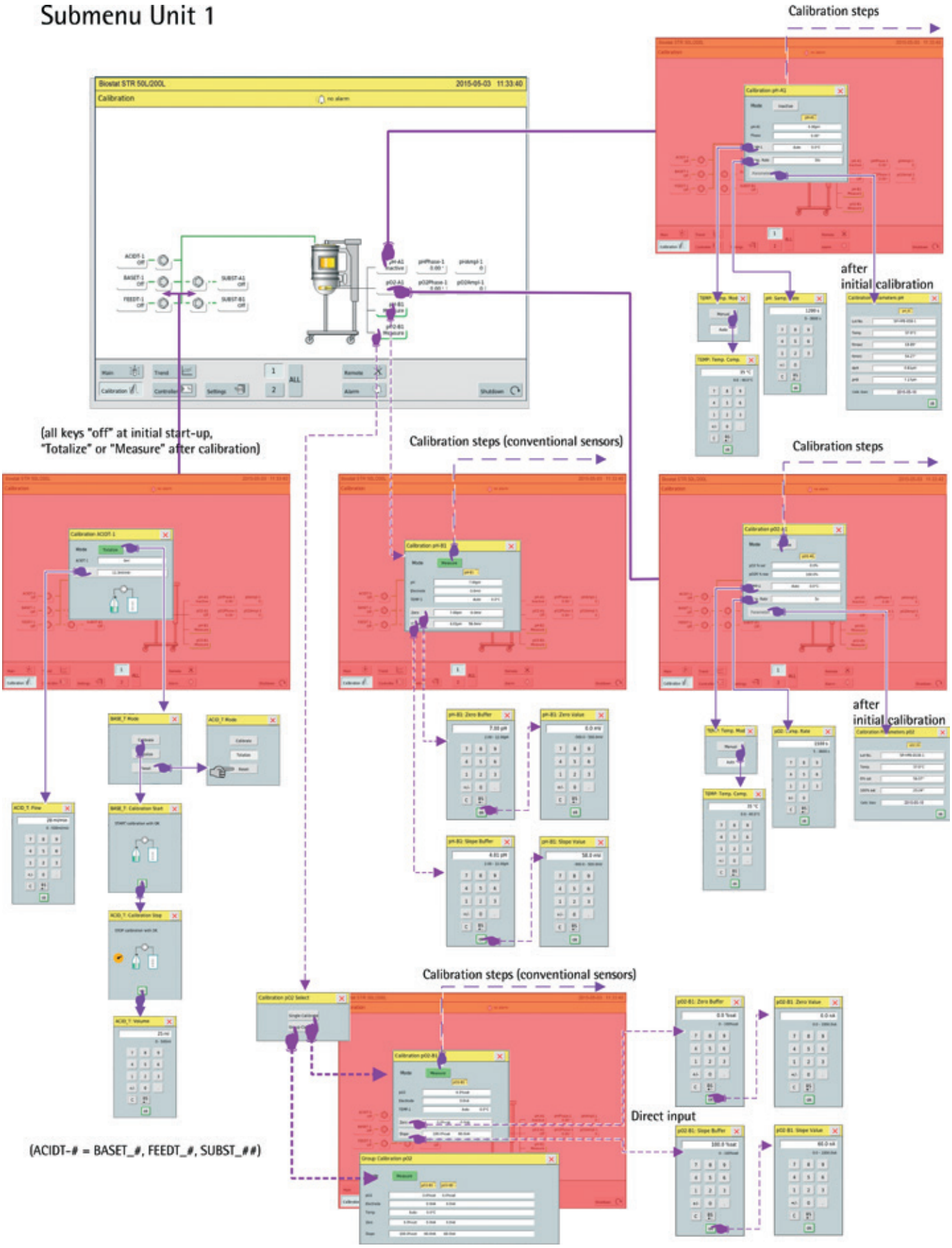
▷ Dans quelques séquences d'étalonnage, des instructions contextuelles guident à travers les sous-menus et indiquent les saisies et les sélections qui sont nécessaires. Le système ne recalcule les valeurs de processus (mesurées ou calculées) qui dépendent de l'étalonnage qu'après la séquence d'étalonnage.

▷ Tous les paramètres d'étalonnage sont enregistrés de manière permanente. Quand on éteint l'unité de commande ou l'appareil terminal et qu'on la/le redémarre pour continuer le processus ou pour un nouveau processus, le système utilise les paramètres pour calculer les valeurs de processus jusqu'à ce que l'étalonnage soit répété.

5.3 Sélection des fonctions d'étalonnage


Overview Menu All
Calibration steps (optical sensors)
after initial calibration
(all keys "off" at initial start-up, "Totalize" or "Measure" after calibration)
Calibration steps (optical sensors)
Calibration steps (conventional sensors)
after initial calibration
Calibration steps (conventional sensors)
Direct input
(FEEDT_# ~ SUBST_X#)

Ill. 5-4 : Menu « Calibration-All », accès aux sous-menus correspondants



Ill. 5-5 : Menu « Calibration-Unit-1 » avec accès aux sous-menus

5.4 Etalonnage du pH (électrodes optiques)

MISE EN GARDE

Les rayons du soleil ou une exposition prolongé à la lumière du jour endommagent les électrodes de pH optiques. Elles sont inutilisables quand elles sont exposées environ 8 jours à la lumière du jour ou 2 heures aux rayons directs du soleil. L'étalonnage doit être effectué après l'installation de la poche de culture, juste avant l'inoculation.

Les poches de culture pour Biostat® STR peuvent être équipées d'électrodes classiques ou d'électrodes optiques. La fonction d'étalonnage décrite n'est valable qu'avec l'équipement correspondant et la configuration prévue à cet effet.

5.4.1 Principes de la mesure optique du pH et étalonnage des électrodes

Les électrodes optiques qui peuvent être utilisées pour mesurer le pH fonctionnent selon le principe de mesure de l'« affaiblissement dynamique de la luminescence » par un analyte. Elles contiennent 2 colorants (luminophores) : une couleur de référence inerte avec une luminescence constante et une couleur indicatrice avec une luminescence variable. L'absorption de la lumière après irradiation avec de la lumière modulée sinusoïdalement fait passer les luminophores dans un état excité. Ils repassent à leur niveau de base sous l'émission d'une lumière luminescente ayant des propriétés caractéristiques et un délai défini (d'un point de vue technique l'angle de phase entre la lumière excitée et le signal luminescent qui se forme).

L'indicateur avec une luminescence variable et l'analyte interagissent. L'indicateur transmet l'énergie à l'analyte, c'est-à-dire ses composants qui absorbent de l'énergie, au lieu d'émettre de la lumière luminescente en réponse à l'excitation. Une concentration croissante en ions H+ libres (c'est-à-dire un pH décroissant) entraîne un affaiblissement caractéristique de la luminescence indicatrice tandis que la luminescence de la couleur de référence reste constante. En comparant l'évolution des signaux de luminescence de la couleur indicatrice et de la couleur de référence, il est alors possible de d'obtenir la grandeur de référence qui sert à déterminer la valeur de pH [Aspects théoriques de la méthode et calcul ▶ littérature spécialisée].

▷ Le système de mesure comprend les principaux composants suivants :
- capteur de lumière avec colorant indicateur et colorant de référence
- source lumineuse pour le capteur (excitation des luminophores)
- fibre de verre qui transmet la lumière d'excitation et luminescente
- photodétecteur pour enregistrer la luminescence émise
- système de mesure et de régulation DCU4 pour déterminer le pH

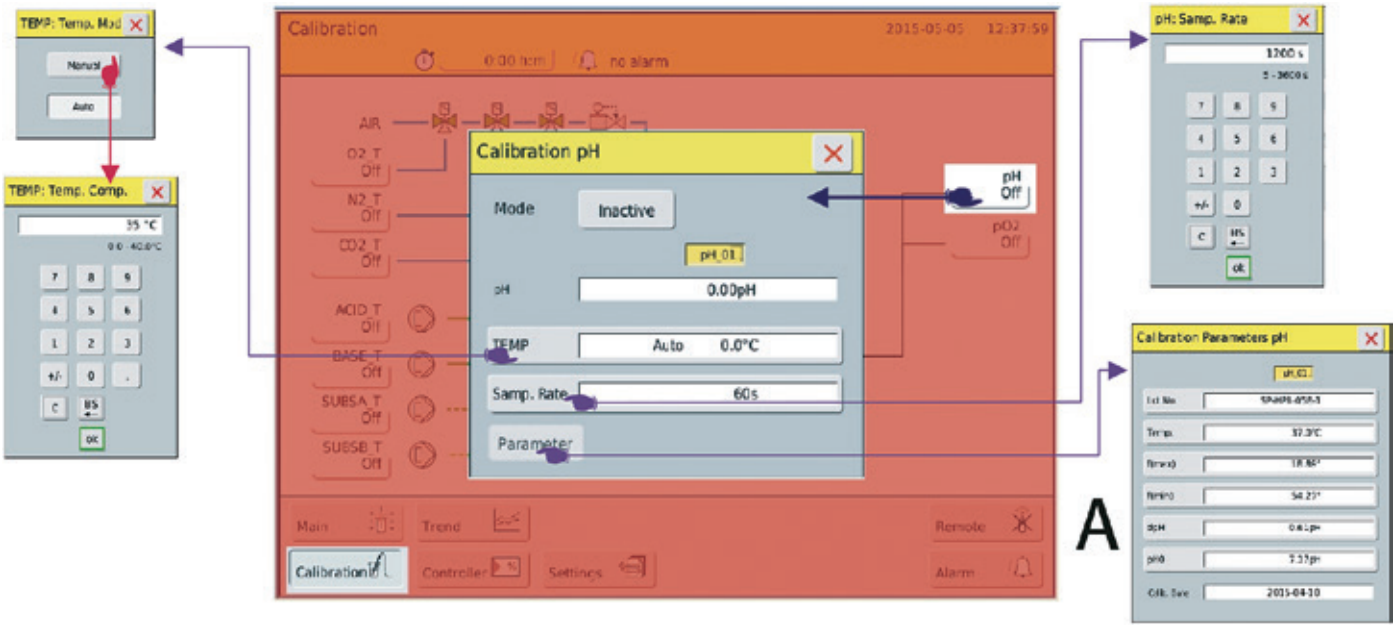
Quand on utilise les électrodes à usage unique avec la poche de culture pour Biostat® STR, la source lumineuse et le photodétecteur se trouvent sur le module amplificateur de l'unité de commande. La fibre de verre transmet la lumière excitante à l'électrode et ses signaux (luminescence constante du colorant de référence, luminescence variable du colorant indicateur, en fonction de la valeur de pH dans le milieu) à l'amplificateur de mesure. Le système DCU calcule le pH à partir de l'intensité et de l'affaiblissement dynamique du signal luminescent, sur la base d'un étalonnage de l'électrode de pH, qui met en rapport la luminescence des deux colorants à un pH du point zéro défini avec ceux d'une valeur de pH (slope) qui diffère.

Lors de l'étalonnage traditionnel du pH, on mesure les valeurs de référence pour le point zéro et la pente dans des tampons d'étalonnage. Cela n'est pas possible avec des électrodes de pH optiques intégrées et préstérilisées. En remplacement, il existe une méthode qui détermine les grandeurs de mesure typiques pH0/pH et les angles de phase f(min)/f(max) pour un lot de production d'électrodes. Ces données se trouvent sur l'[▶ étiquette de la poche de culture] et doivent être saisies dans le menu d'étalonnage du pO_2.

Les données d'étalonnage sont spécifiques à chaque kit d'électrode d'un lot de fabrication.
À chaque fois que vous raccordez une nouvelle poche de culture à une électrode de pH d'un autre lot de production, vous ne pouvez effectuer une mesure de pH correcte qu'après avoir contrôlé les données d'étalonnage et, si nécessaire, les avoir à nouveau saisies, c'est-à-dire après avoir effectué une nouvelle séquence d'étalonnage.

Les bandes indicatrices du capteur vieillissent quand elles sont exposées à la lumière. La valeur mesurée dérive alors d'environ 0,13 pH pour 10 000 enregistrements de valeurs [durée du cycle de mesure ou cadence de mesure : ▶ Configuration]. Pour compenser cette dérive, les configurations avancées DCU offrent une fonction de réétalonnage « Re-calibration ». Par ailleurs, la mémoire de paramètres EEPROM intégrée n'a qu'une durée de vie limitée et ne doit pas être trop souvent réinscrite. Il faut donc mesurer le plus rarement possible au cours du processus. Après avoir évalué quelle précision de mesure est acceptable pour le processus, vous pouvez définir le nombre possible de mesures (durée du cycle de mesure).

5.4.2 Menus de commande et fenêtres de saisie « Calibration pH »



Ill. 5-6 : Menu « Calibration pH » et sous-menus affectés

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Mode		Affichage du mode de fonctionnement actif dans la séquence d'étalonnage :
	[Inactive]	– « Inactive » apparaît après la mise en service, avant le 1er étalonnage
	[Calibrate]	– « Calibrate » apparaît au cours des étapes d'étalonnage
	[Measure]	– « Measure » signale que la mesure est active dans le processus
	[Hold]	– « Hold » signale que la mesure a été arrêtée dans le processus
	[Re-calibration]	– « Calibrate » apparaît pendant le réétalonnage dans le processus
pH	pH	Valeur de pH actuelle – l'affichage n'est pas valable tant que l'étalonnage n'a pas eu lieu
TEMP	°C	Type de compensation de la température. Commutation entre : – compensation automatique pour mesurer le pH dans le processus – compensation manuelle pour étalonner l'électrode de pH
Samp. Rate	s	Cycle de mesure (temps d'attente entre différentes mesures) – plage de réglage : 5…3600 s ; recommandation (valeur par défaut) : 30 s – nombre max. de mesure en fonction de la précision nécessaire. La dérive est par ex. 0,13 pH pour environ 10 000 mesures. – sélectionnez un cycle de mesure qui donne un nombre max. de mesures avec une précision acceptable [paragraphe → « Réétalonnage »].
[A] Données après l'étalonnage (respectez les indications sur l'étiquette de la poche de culture).		
Lot-No.		Référence du fabricant pour le lot de production approuvé des poches de culture
Temp Comp	°C	Saisie de la température de référence pour l'étalonnage
f (max)	°	Référence de phase du pH de référence (mesure de référence différente du point zéro)
f (min)	°	Référence de phase du pH du point zéro (pour la mesure de référence pour « Point zéro »)
dpH	pH	pH de référence pour lot de production des électrodes (écart typique)
pH0	pH	pH typique du point zéro pour le lot de production des électrodes

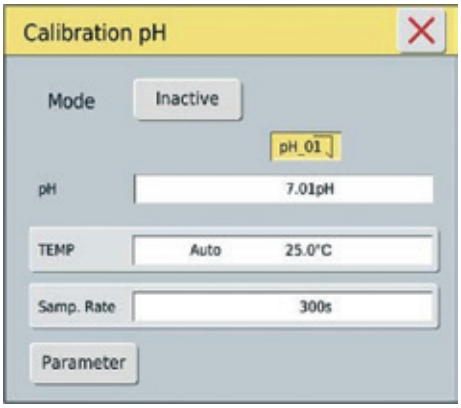
5.4.3 Affichage des réglages et paramètres existants

L'étalonnage du pH se limite à la saisie des données de référence des poches de culture.

1. Sélectionnez la fonction principale « Calibration » et appuyez sur la touche de fonction de l'affichage « Valeur de pH » [pH]. La touche indique l'état actuel :
   – « inactive » avant le premier étalonnage
   – « Measure » ou « Hold » au cours du fonctionnement ultérieur

2. Sur l'écran de démarrage, vous pouvez sélectionner le mode de fonctionnement « [Mode] », le type de compensation de la température et la durée entre 2 mesures « [Sampling rate] ».

Une valeur de pH affichée avant le premier étalonnage n'est pas valable. La valeur n'est recalculée et mise à jour qu'après la saisie de toutes les données et après la séquence complète.

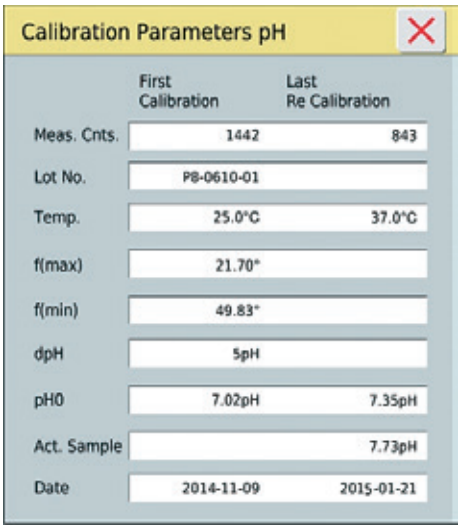


Ill. 5-7 : Sous-menu d'étalonnage du pH

4. Quand la compensation de la température est réglée sur « manual », il est possible de saisir une température à laquelle l'étalonnage se rapporte (si aucune valeur mesurée n'est disponible). « Auto » utilise la valeur de processus actuelle.

5. Appuyez sur [TEMP] ou sur [Samp. Rate] pour ouvrir le champ de sélection du mode de fonctionnement ou le bloc de touches numériques pour les saisies.

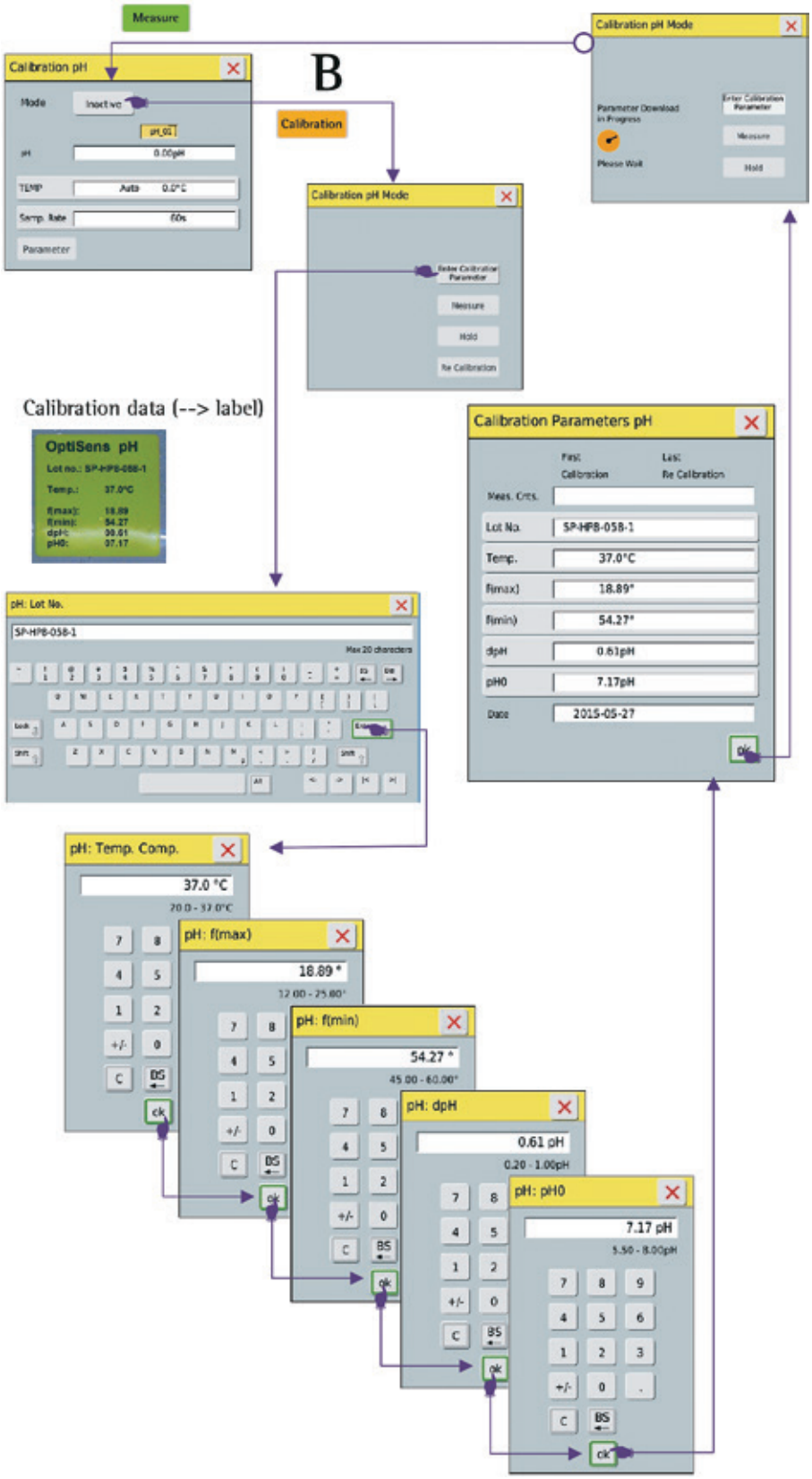
6. Appuyez sur la touche [Parameter] pour ouvrir une fenêtre contenant les paramètres de l'étalonnage ou du réétalonnage. Les données doivent correspondre à celles inscrites sur l'étiquette de la poche de culture. La fenêtre indique également le nombre de mesures depuis le premier étalonnage et depuis le dernier réétalonnage.



Ill. 5-8 : Affichage des paramètres après un réétalonnage

7. La fenêtre sert uniquement d'information,. Vous ne pouvez pas y saisir de données. Fermez-la avec [ok] ou avec ×.

5.4.4 Affichage des réglages et paramètres existants



Ill. 5-9 : Séquence de l'étalonnage du pH

Pour saisir les paramètres pour une nouvelle poche de culture :

1. Sélectionnez la fonction principale « Calibration » et appuyez sur la touche de fonction de l'affichage de la valeur de pH. L'état actuel est affiché : « Mode: [Inactive] », « [Measure] » ou « [Hold] »

2. Appuyez sur la touche « Mode » dans le menu « Calibration pH » : « [.....] ».

3. Sélectionnez « Enter Calibration Parameter ».

4. Saisissez le « Lot-no » [▶ données inscrites sur l'étiquette de la poche de culture] et appuyez sur « Enter ». La date de l'étalonnage est automatiquement déterminée.

5. Dans les autres sous-menus, saisissez :
   - Temp Comp.
   - pH f (max)
   - pH f (min)
   - pH dpH
   - pH pH0

6. Appuyez sur « ok » pour confirmer chaque étape.

7. Le tableau de paramètres suivant montre toutes les données saisies. Confirmez avec « ok ». Les données sont enregistrées dans le système. Cela dure un certain temps. Un symbole d'horloge et le message [« Parameter download in progress... please wait »] apparaissent.

8. Après la transmission des données, le symbole d'horloge et le message disparaissent.
   Le système attend que vous lui communiquiez la manière dont il doit continuer. Appuyez sur la touche souhaitée.
   - [Measure] démarre la mesure du pH. A partir de ce moment, l'affichage des valeurs mesurées fournit des valeurs de pH valables et correctement déterminées.
   - [Hold] arrête la mesure avec la valeur déterminée en dernier.
   - [Re-Calibration] déclenche la fonction de réétalonnage.

5.4.5 Adaptation de la mesure du PH

Les électrodes de pH optiques sont sensibles au vieillissement des colorants indicateurs, par ex. à cause du photoblanchiment. Cette atténuation de la capacité à émettre de la lumière fluorescente après excitation dépend de la quantité de lumière et augmente plus la valeur de pH est élevée (avec des milieux alcalins).

▷ Les électrodes de pH optiques des poches de culture ont une dérive due au vieillissement de 0,13 pH pour 10 000 mesures.

Pour garantir une précision de mesure élevée, une valeur limite de 10 000 mesures est réglée. Quand on dépasse ce nombre, le système édite le message « Measurement counts exceeds limit » (le nombre de mesures dépasse la limite).

L'utilisateur peut continuer la mesure avec une précision moindre ou interrompre la mesure ou le processus. Si la fonction de réétalonnage est configurée, il est possible d'effectuer le [▶ réétalonnage].

Ill. 5-10 : Saisie de la durée du cycle

Le nombre de cycles de mesures peut être défini de manière à permettre un nombre maximal de mesures pour l'ensemble de la durée du processus.

Exemple de calcul :

▷ Un cycle de mesure de 120 s/mesure (1 mesure toute les 2 minutes) donne 30 mesures par heure ou 740 par jour. Le nombre max. de 10 000 mesures permet alors une durée de processus (durée de mesure) de 333 heures, env. 14 jours.

Les longs cycles de mesures peuvent être un inconvénient pour la régulation du pH. Face aux changements de la valeur de pH de la culture, la régulation du pH ne peut alors plus réagir aussi vite qu'il est nécessaire pour une croissance optimale. L'utilisateur peut donc également définir le nombre de mesures en fonction de la précision acceptable.

Exemple de calcul :

▷ Une précision de pH 0,4 permet environ 30 800 mesures.

▷ Un cycle de mesure de 20 s/mesure donne 3 mesures par minute (ou 180/h = 4320/jour).

▷ Il en résulte une durée de processus (durée de mesure) d'environ 171 heures ou 7 jours et 3 heures.

5.4.6 Remarques particulières

Les électrodes de pH optiques sont été développés pour des échantillons et des milieux physiologiques.
Elles présentent une légère sensibilité croisée au niveau de la force ionique (salinité) et avec des petites molécules hautement fluorescentes, telles que la fluorescéine ou la rhodamine.
Dans des milieux ayant une faible force ionique et une faible salinité, ou si les milieux influencent autrement le rayonnement lumineux ou les propriétés chimiques de la couleur de référence ou indicatrice, il se peut qu'il ne soit pas possible de mesurer le pH avec précision.
Si vous n'êtes pas certain que la mesure du pH soit correcte, vous pouvez prélever des échantillons dans le processus et les mesurer de manière externe à l'aide d'une méthode de mesure du pH habituelle (électrodes de pH potentiométriques).

Veuillez respecter ce qui suit :

▷ Utilisez un échantillon frais. Le prélèvement, le récipient ou le stockage ne doivent pas modifier sa valeur de pH jusqu'à la mesure.

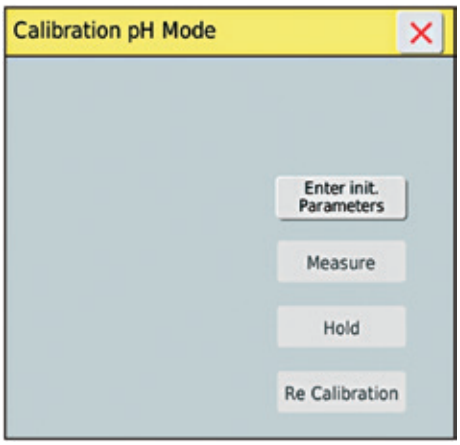
▷ Utilisez des dispositifs de mesure du pH précis et étalonnés avec précision.

5.4.7 Réétalonnage

La valeur de pH peut être mesurée de manière externe dans un échantillon prélevé dans la poche de culture.
Le système calcule un facteur de correction à partir de l'écart entre cette valeur de pH et la valeur de mesure dans la poche de culture.

Si le pH mesuré dans la poche de culture diffère considérablement de la valeur mesurée de manière externe, vérifiez la méthode de mesure externe avant de modifier les paramètres d'étalonnage.
La saisie de valeurs incorrectes influence la régulation du pH et peut par conséquent entraîner un mauvais dosage des solutions de correction et perturber le processus.

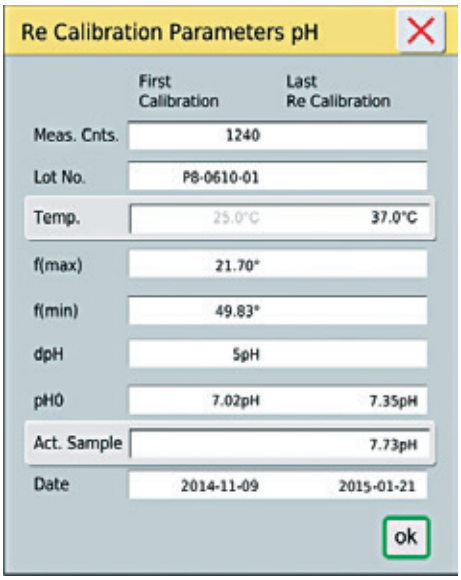
Le sous-menu de réétalonnage permet de saisir à tout moment la valeur de pH et la température de l'échantillon. La date à laquelle la valeur de pH a été saisie est enregistrée comme date de l'étalonnage. L'angle de phase est automatiquement déterminé dès que le réétalonnage est démarré.



Ill. 5-11 : Menu de sélection « Calibration pH Mode », commutation sur « Re-calibration »

Séquence du réétalonnage :

1. Activez la fonction d'étalonnage et ensuite « [Re-calibration] ».
2. Mesurez la valeur de pH à l'aide d'un dispositif de mesure du pH précis. Saisissez la valeur de pH dans « pH0 » et la température dans « Temp. ». Quand vous avez confirmé toutes les saisies avec [ok], une vue d'ensemble des paramètres de réétalonnage apparaît avec les données enregistrées.



Ill. 5-12 : Vue d'ensemble « Parameters » de la fonction de réétalonnage

3. Pour fermer le menu sans enregistrer les données, appuyez sur ×. Pour enregistrer les données, confirmez avec [ok]. Le système calcule le facteur de correction et l'applique à la mesure du pH.

▷ L'enregistrement des données dure quelques instants (jusqu'à ce que le symbole de l'horloge disparaisse du menu « Calibration Mode »). Si le réétalonnage échoue, le message [« Re-calibration not successful »] apparaît. Selon la configuration, le système doit être commuté manuellement en mode de fonctionnement « [Measure] » ou bien il commute automatiquement.

5.5 Etalonnage du pH (électrodes classiques)

Les poches de culture peuvent être équipées d'électrodes de pH classiques ou d'électrodes optiques. La fonction décrite ici n'est valable que pour des électrodes classiques et pour la configuration correspondante.

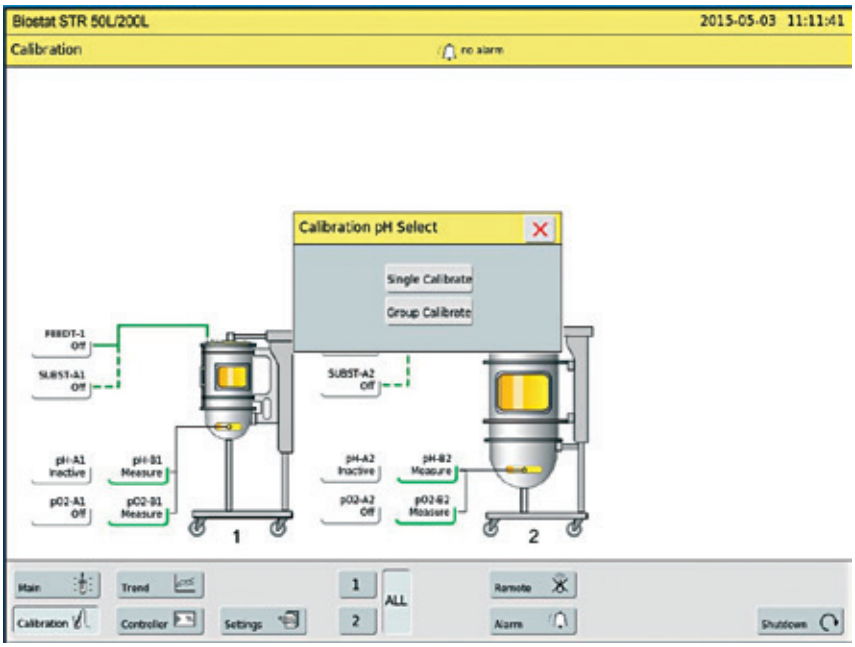
Les électrodes de pH classiques sont étalonnées avec des solutions tampons. L'étalonnage permet de déterminer l'« écart du point zéro » et la « pente ». Le système calcule la valeur de pH selon l'[▶ équation de Nernst] à partir de la tension de l'électrode en tenant compte de l'écart par rapport au point zéro, de la pente et de la température. Pendant l'étalonnage, vous pouvez entrer manuellement la température de référence tandis que pendant la mesure du pH, la compensation de température a lieu automatiquement en fonction de la valeur de température mesurée dans le bioréacteur.

Vous devez étalonner l'électrode de pH avant de l'installer dans la cuve contenant le milieu de culture à mesurer. Etant donné que le point zéro peut être décalé à cause d'effets de la température et d'influences du processus, le logiciel permet d'effectuer le réétalonnage au cours du processus. Pour cela, vous pouvez mesurer la valeur de pH de manière externe dans un échantillon prélevé dans le processus et la saisir dans le menu d'étalonnage. La fonction d'étalonnage compare le pH mesuré en ligne au pH déterminé de manière externe, calcule le décalage du point zéro qui en résulte et affiche la valeur de processus corrigée.

Etant donné que des réactions avec des composants du milieu peuvent perturber les propriétés de mesure de l'électrode de pH, vous devez contrôler et étalonner l'électrode avant chaque utilisation.

Outre la valeur de pH, l'écran de commande indique également la tension de l'électrode combinée, le « décalage du point zéro » et la « pente ». Vous pouvez ainsi vérifier facilement le bon fonctionnement de l'électrode de pH.

5.5.1 Etalonnage groupé ou individuel



III. 5-13 : Menu de sélection « Etalonnage individuel » ou « Etalonnage groupé »

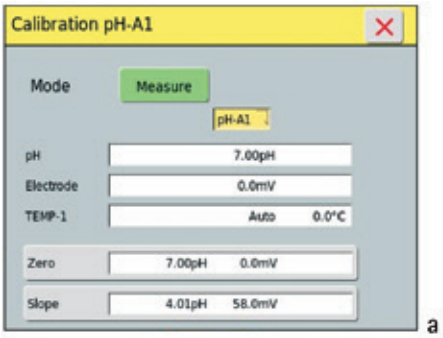
Champ	Fonction, saisie obligatoire
Single Calibrate	Etalonnage d'une seule électrode de pH
Group Calibrate	Etalonnage simultané de plusieurs électrodes de pH

Séquence de l'étalonnage individuel :

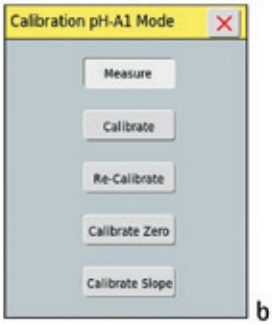
1. Appuyez sur la touche tactile de l'électrode à étalonner.

2. Appuyez sur la touche tactile [Single Calibrate].

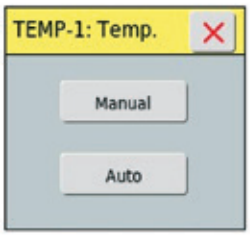
3. Appuyez sur « [Measure] » et sélectionnez l'étalonnage souhaité :



a



b

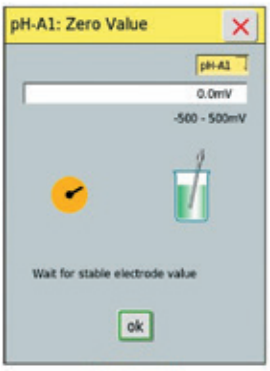


c

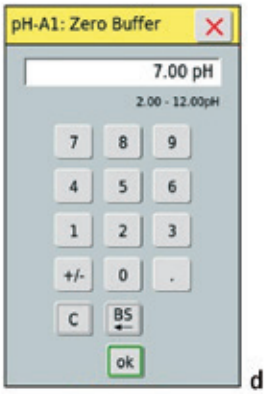
Si vous sélectionnez « Manual »,
la fenêtre de saisie ci-contre apparaît :

c1

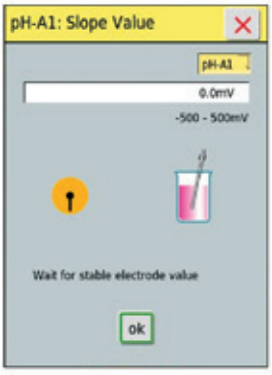
Si vous sélectionnez « Auto », les menus
ci-dessous apparaissent immédiatement :



c2



d



e

f

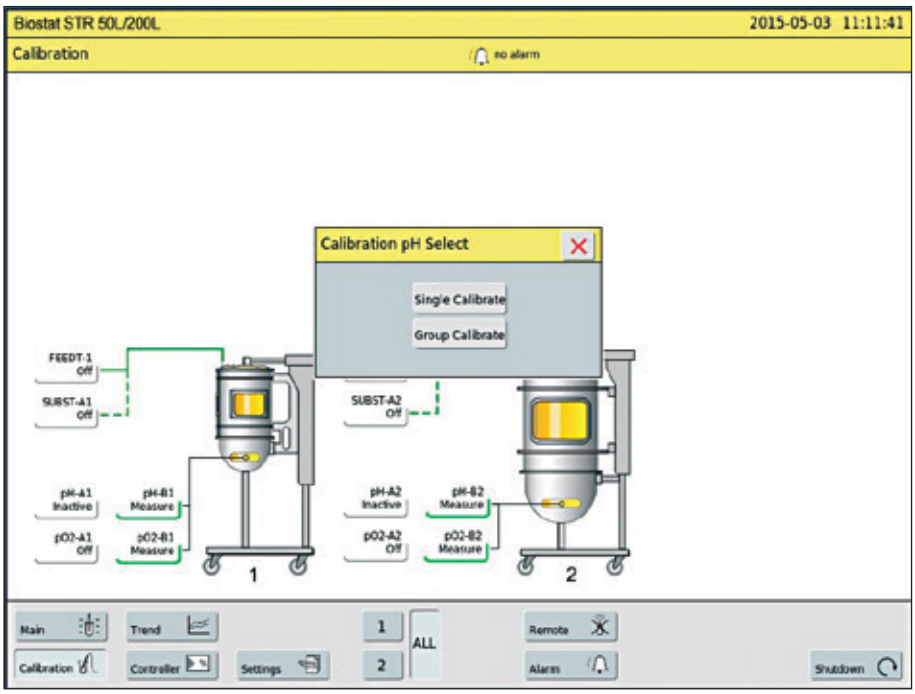
Ill. 5-14 : Sous-menus de la séquence d'étalonnage du pH (a...f = ordre)

Champ	Valeur	Fonction, saisie obligatoire
Mode		Mesure, étalonnage, réétalonnage
Measure		Commutation sur la mesure du pH après la séquence d'étalonnage
Calibrate		Démarrage de la séquence d'étalonnage
Re-Calibrate		Démarrage du réétalonnage
Calibrate Zero		Etalonnage du point zéro comme étape individuelle
Calibrate Slope		Etalonnage de la pente comme étape individuelle
pH	pH	Valeur de pH mesurée ou saisie de la valeur de pH de l'échantillon externe lors du réétalonnage
Electrode	mV	Tension de l'électrode combinée (signal brut)
TEMP_A1	°C	Température pour la compensation de la température
Zero	mV	Affichage du décalage du point zéro
Slope	mV/pH	Affichage de la pente
manual		Compensation manuelle de la température
auto		Compensation automatique de la température avec la valeur mesurée dans la cuve de culture

5.5.2 Etalonnage groupé

L'étalonnage groupé est possible si vous devez utiliser plusieurs électrodes de pH en même temps (par ex. bioréacteurs avec plusieurs points de mesure dans une cuve de culture ou plusieurs cuves de culture).

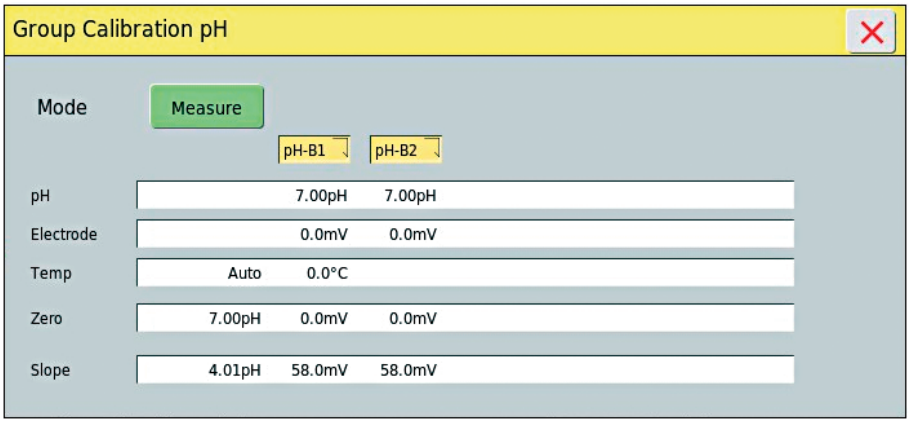
1. Pour effectuer l'étalonnage groupé des électrodes de pH, sélectionnez [Group Calibrate] dans le menu de sélection « Calibration » de la vue d'ensemble « All ».



Ill. 5-15 : Sélection de l'étalonnage groupé pour toutes les électrodes

Champ	Fonction, saisie obligatoire
Single Calibrate	Etalonnage de sous-groupes d'électrodes de pH
Group Calibrate	Etalonnage simultané de toutes les électrodes de pH

2. Pour étalonner toutes les électrodes de pH en même temps, appuyez sur « [Group Calibrate] » :



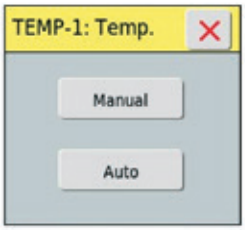
Ill. 5-16 : Menu d'ensemble avec paramètres d'étalonnage enregistrés

3. Appuyez sur la touche de fonction placée près de « Mode: ». Elle indique « [Inactive] » lors du premier étalonnage ou « [Measure] » au cours du processus.

4. Sélectionnez l'étalonnage prévu : [▶ illustration ci-dessous] :

a

5. Sélectionnez le type de compensation de la température souhaité.

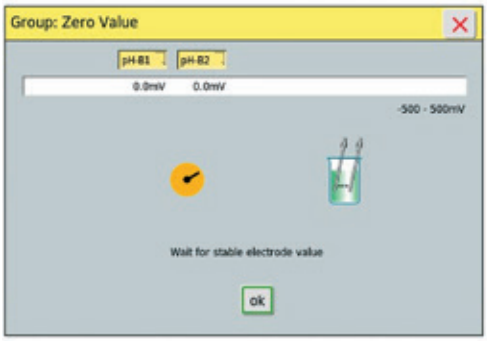


b

Si vous sélectionnez « Manual », la fenêtre de saisie de la température ci-contre apparaît :

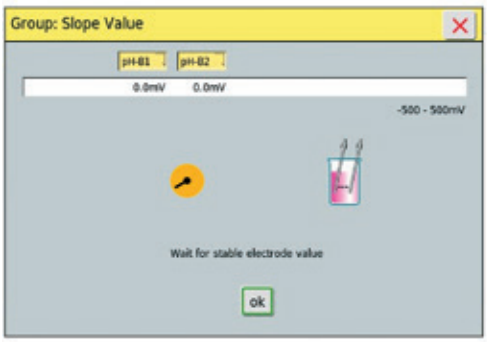
c1

Si vous sélectionnez la compensation « Auto »matique, les menus ci-dessous apparaissent immédiatement :



c2

d



e

f

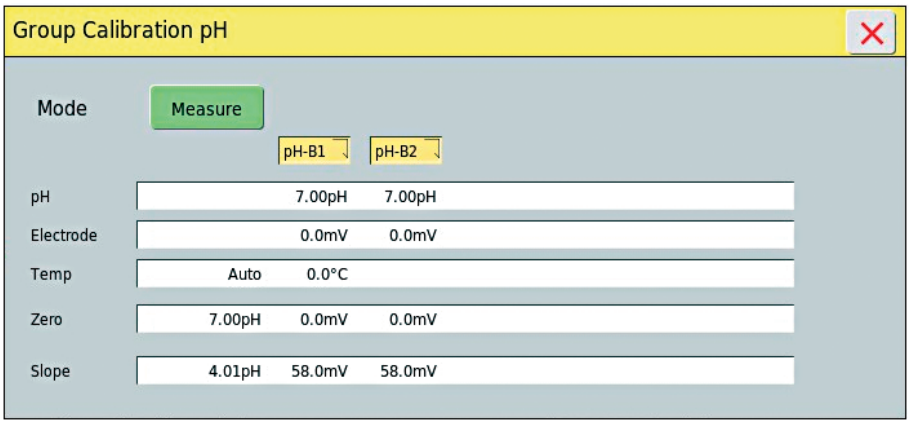
Ill. 5-17 : Séquence de l'étalonnage groupé pour toutes les électrodes de pH

Champ	Valeur	Fonction, saisie obligatoire
Mode		Mesure, étalonnage, réétalonnage
pH	pH	Affichage de la valeur de pH mesurée ou saisie de la valeur de pH de l'échantillon externe lors du réétalonnage
Electrode	mV	Tension de l'électrode combinée (signal brut)
Temp	°C	Valeur de température pour la compensation de la température
Zero	mV	Affichage du décalage du point zéro
Slope	mV/pH	Affichage de la pente
Measure		Commutation sur la mesure du pH après la séquence d'étalonnage
Calibrate		Démarrage de la séquence d'étalonnage
Calibrate Zero		Etalonnage du point zéro comme étape individuelle
Calibrate Slope		Etalonnage de la pente comme étape individuelle
Manual		Mode manuel
Auto		Mode auto

5.5.3 Etalonnage de sous-groupes

L'étalonnage individuel sur la vue d'ensemble « All » du menu d'étalonnage permet d'étalonner en même temps des sous-groupes d'électrodes (normalement 2). L'identification des connexions permet de savoir quelles électrodes sont regroupées dans un groupe.

1. Sélectionnez le groupe « pH_mn » et appuyez sur « [Group Calibrate] » :



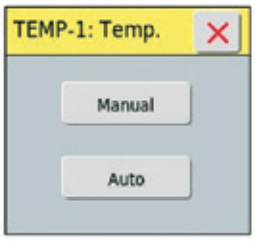
Ill. 5-18 : Etalonnage des sous-groupes dans le menu « [Unit_#] ».

3. Appuyez sur la touche de fonction placée près de « Mode: ». Elle indique « [Inactive] » lors du premier étalonnage ou « [Measure] » au cours du processus.

4. Sélectionnez l'étalonnage prévu : [▶ illustrations ci-dessous] :

a

5. Sélectionnez le type de compensation de la température :

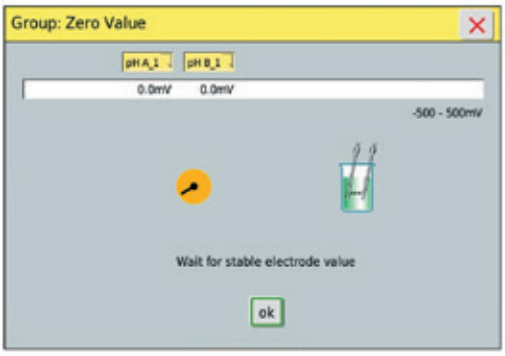


b

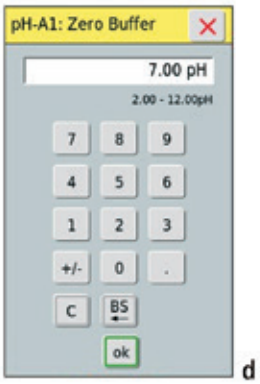
Si vous sélectionnez « Manual », la fenêtre de saisie de la température ci-contre apparaît :

c1

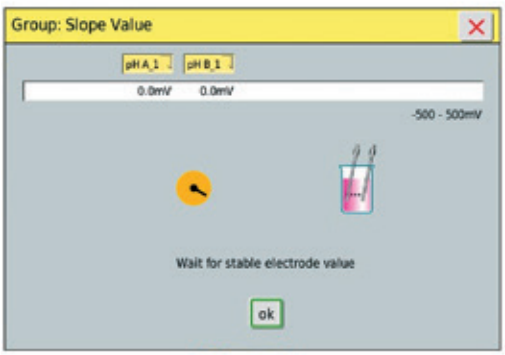
Si vous sélectionnez la compensation « Auto »matique, les menus ci-dessous apparaissent immédiatement :



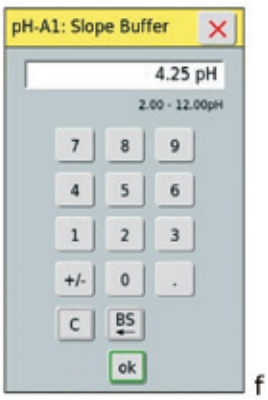
c2



d



e



f

Ill. 5-19 : Séquence de l'étalonnage groupé pour des sous-groupes

5.5.4 Réétalonnage

Avec des configurations pour des bioréacteurs (points de mesure) multiples, la fonction de réétalonnage n'est disponible que dans des séquences [Single Calibrate].

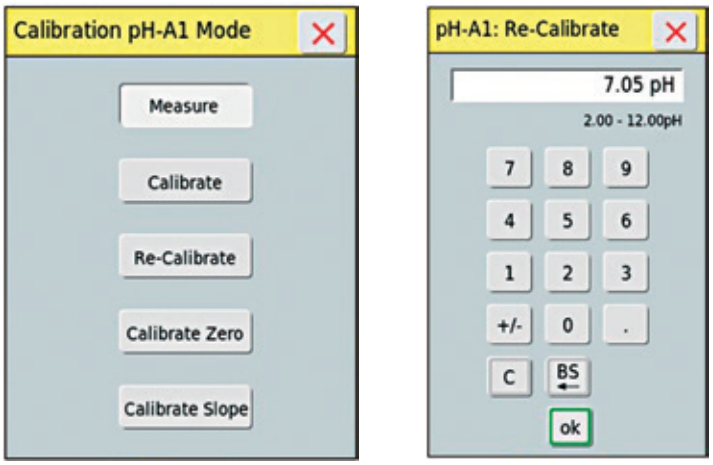
Pour adapter l'étalonnage du pH à un comportement de mesure modifié de l'électrode de pH après la stérilisation ou au cours du processus :

1. Mesurez la valeur de pH dans un échantillon actuel prélevé dans le processus. Utilisez un dispositif de mesure précis et soigneusement étalonné.

2. Démarrez la fonction d'étalonnage pour « Unit_# » et pour l'électrode « pH_mn ».

3. Appuyez sur [Single Calibrate] et sur [Measure] comme indiqué ci-dessus.

4. Sélectionnez [Re-Calibrate] et saisissez la valeur de pH mesurée de manière externe :



Ill. 5-20 : Saisie de la valeur de pH mesurée de manière externe

▷ Le système DCU détermine le décalage du point zéro et affiche la valeur de pH corrigée.

5.5.5 Remarques particulières

▷ Dans la mesure du possible, utilisez des solutions tampons du fabricant d'électrodes qui font partie du [▶ Contenu de la livraison] ou sont disponibles sous forme de [▶ Kit de pièces de rechange].

▷ Si les valeurs pour le décalage du point zéro et pour la pente sont connues, vous pouvez également les saisir directement dans les zones correspondantes.

▷ La durée de vie de l'électrode de pH est limitée. Elle dépend des conditions qui règnent lors du processus. Vous devez entretenir et si nécessaire remplacer l'électrode si vous obtenez des valeurs hors des limites suivantes[1]) :
- décalage du point zéro (Zero) hors de –30 … +30 mV ou
- pente (Slope) hors de la plage 56 … 59 mV/pH.

▷ Selon l'électrode de pH livrée, il se peut que les menus, la séquence et la commande de la fonction d'étalonnage diffèrent de ces indications. Respectez les [▶ documents de configuration] du bioréacteur ou, si elles sont disponibles, les [▶ spécifications de fonctionnement].

[1]) Les valeurs limites peuvent varier en fonction de la construction et du fabricant de l'électrode de pH. Consultez les documents du fabricant.

5.6 Etalonnage du pO_2 (électrodes optiques)

Les poches de culture peuvent être équipées d'électrodes classiques ou d'électrodes optiques. La fonction d'étalonnage décrite n'est valable qu'avec l'équipement correspondant et la configuration prévue à cet effet.

5.6.1 Principes de la mesure optique du pO_2 et étalonnage des électrodes

Les électrodes optiques qui peuvent être utilisées pour mesurer le pO_2 fonctionnent selon le principe de mesure de l'« affaiblissement dynamique de la luminescence » par un analyte. Elles contiennent 2 colorants (luminophores) : une lumière de référence inerte avec une luminescence constante et une couleur indicatrice avec une luminescence variable. L'absorption de la lumière après irradiation avec de la lumière modulée sinusoïdalement fait passer les luminophores dans un état excité. Ils repassent à leur niveau de base sous l'émission d'une lumière luminescente ayant des propriétés caractéristiques et un délai défini (d'un point de vue technique l'angle de phase entre la lumière excitée et le signal luminescent qui se forme). L'indicateur avec une luminescence variable et l'analyte interagissent. L'indicateur transmet l'énergie à l'analyte, c'est-à-dire ses composants qui absorbent de l'énergie, au lieu d'émettre de la lumière luminescente en réponse à l'excitation. La mesure du pO_2 est basée sur le changement caractéristique de la luminescence indicatrice quand la valeur de pO_2 diminue ou augmente (après réaction du colorant indicateur avec de l'O_2) tandis que la luminescence de la couleur de référence reste constante. En comparant l'évolution des signaux de luminescence de la couleur indicatrice et de la couleur de référence, il est alors possible de d'obtenir la grandeur de référence qui sert à déterminer la valeur de pO_2 [remarques sur la méthode et le calcul ▶ littérature spécialisée].

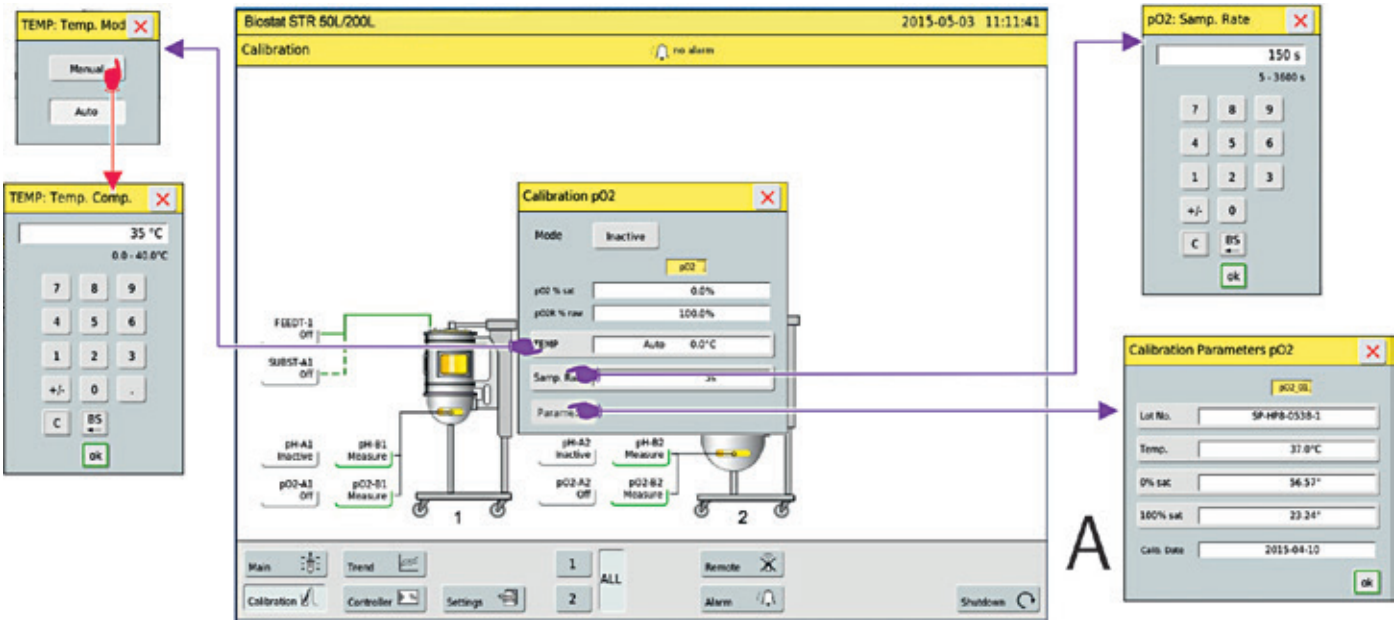
▷ Le système de mesure comprend les principaux composants suivants :
- capteur de lumière avec colorant indicateur et colorant de référence
- source lumineuse pour le capteur (excitation des luminophores)
- fibre de verre qui transmet la lumière d'excitation et luminescente
- photodétecteur pour enregistrer la luminescence émise
- système de mesure et de régulation DCU4 pour déterminer le pO_2

Quand on utilise les électrodes à usage unique avec la poche de culture, la source lumineuse et le photodétecteur se trouvent sur le module amplificateur de l'unité de commande. La fibre de verre transmet la lumière excitant à l'électrode et ses signaux (luminescence constante du colorant de référence, luminescence variable du colorant indicateur, en fonction de la valeur de pO_2 dans le milieu) à l'amplificateur de mesure. Le système DCU calcule le pO_2 à partir de l'intensité et de l'affaiblissement dynamique du signal luminescent, sur la base d'un étalonnage de l'électrode de pO_2, qui met en rapport la luminescence des deux colorants à un pO_2 du point zéro défini avec ceux d'une valeur de pO_2 (slope) qui diffère.

Lors de l'étalonnage traditionnel du pO_2, on mesure le point zéro dans un milieu sans oxygène et la pente après l'aération avec de l'air ou de l'oxygène. Cela n'est pas possible avec des électrodes de pO_2 optiques intégrées et prestérilisées. En remplacement, il existe une méthode qui détermine les valeurs mesurées à 0% de pO_2 et à 100 % de pO_2 pour un lot de production d'électrodes. Ces données se trouvent sur l'[▶ étiquette de la poche de culture] et doivent être saisies dans le menu d'étalonnage du pO_2.

À chaque fois que vous raccordez une nouvelle poche de culture à une électrode de pO_2 d'un autre lot de production, vous ne pouvez effectuer une mesure de pO_2 correcte qu'après avoir contrôlé les données d'étalonnage et, si nécessaire, les avoir à nouveau saisies, c'est-à-dire après avoir effectué une nouvelle séquence d'étalonnage.

5.6.2 Menus de commande et fenêtres de saisie « Calibration pO_2 »



III. 5-21 : Menu « pO_2-Calibration » et sous-menus de sélection du mode de fonctionnement

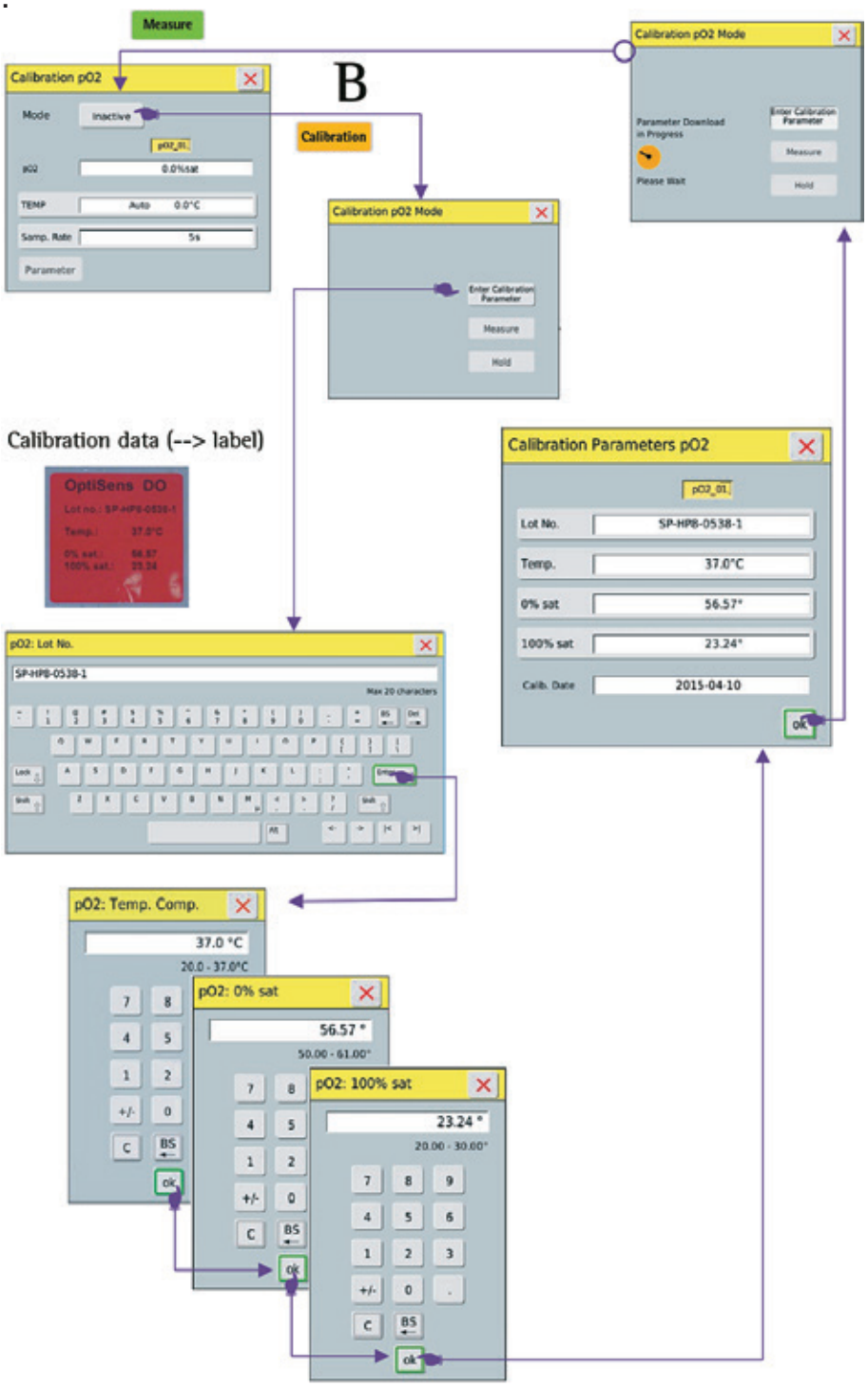
Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Mode		Affichage du mode de fonctionnement actif dans la séquence d'étalonnage :
	[Inactive]	– « Inactive » apparaît après la mise en service, avant le 1er étalonnage
	[Calibrate]	– « Calibrate » apparaît au cours des étapes d'étalonnage
	[Measure]	– « Measure » signale que la mesure est active dans le processus
	[Hold]	– « Hold » signale que la mesure a été arrêtée dans le processus
pO2	%	Valeur de mesure actuelle du pO_2
TEMP	°C	Type de compensation de la température. Commutation entre : – compensation automatique pour mesurer le pO_2 dans le processus – compensation manuelle pour étalonner l'électrode de pO_2
Samp. Rate	s	Cycle de mesure (temps d'attente entre différentes mesures) – plage de réglage : 5…3600 s – nombre max. de mesures en fonction de la précision nécessaires – sélectionnez un cycle de mesure qui donne un nombre maximum de mesures avec une précision acceptable.
[A] Données après l'étalonnage (respectez les indications sur l'étiquette de la poche de culture).		
Lot-No.		Référence du fabricant pour le lot de production approuvé des poches de culture
Temp Comp	°C	Saisie de la température de référence pour l'étalonnage
0% sat	%	Point zéro de référence typique (zéro pO_2) du lot de production
100% sat	%	Pente de référence typique (courbe pO_2) du lot de production

5.6.3 Séquence de l'étalonnage du pO_2

Avec la poche de culture pour Biostat® STR, l'étalonnage du pO_2 consiste uniquement à saisir les données de référence des poches de culture dans le menu de commande. Pour voir les données existantes, procédez comme suit [▶ « A »] :

1. Sélectionnez la fonction principale « Calibration ».
2. Appuyez sur la touche de fonction de l'affichage de la valeur de pO_2. Elle indique l'état actuel de la fonction, c'est-à-dire « Inactive », « Measure » ou « Hold ». Le sous-menu « Calibration pO2 » apparaît.
3. Appuyez sur la touche « Parameter ». Les données dans « Calibration Parameters pO_2 » doivent correspondre à celles inscrites sur l'étiquette de la poche de culture. Pour fermer le menu, appuyez sur [ok] ou sur ×.

Pour saisir les paramètres pour une nouvelle poche de culture [▶ Séquence « B »] .



Ill. 5-22 : Séquence de l'étalonnage du pO_2

1. Sélectionnez la fonction principale « Calibration ». Appuyez sur la touche de fonction de l'affichage de la valeur de pO_2 qui indique l'état de la fonction « Inactive », « Measure » ou « Hold ».
   Le sous-menu « Calibration pO2 » apparaît.
2. Appuyez sur la touche placée près de « Mode: [Inactive] ».
3. Sélectionnez « Enter Calibration Parameter ».
4. Saisissez le « Lot-no » [▶ données inscrites sur l'étiquette] avec le clavier alphanumérique. Appuyez sur « Enter ».
5. Dans les sous-menus, saisissez :
   – Temp Comp.
   – p02 0 % sat
   – p02 100 % sat
6. Appuyez sur « ok » pour confirmer chaque étape.
7. Le tableau de paramètres montre toutes les données saisies. Confirmez avec « ok ».

▷ Les données sont enregistrées dans le système de mesure et de régulation. Cela dure quelques instants [▶ affichage « ...please wait »].

8. Une fois que les données ont été transmises, le système attend que vous confirmiez s'il doit passer en mode de fonctionnement « Measure » ou s'il doit attendre en mode « Hold » que vous activiez la mesure de pO_2. Appuyez sur la touche souhaitée.

5.6.4 Remarques particulières

Une valeur de pO_2 affichée avant l'étalonnage n'est pas valable.
La valeur n'est recalculée et mise à jour qu'après la saisie de toutes les données et après la séquence complète.

5.7 Etalonnage du pO_2 (électrodes de pO_2 classiques)

Les poches de culture peuvent être équipées d'électrodes classiques ou d'électrodes optiques. La fonction d'étalonnage décrite n'est valable qu'avec l'équipement correspondant et la configuration prévue à cet effet.

L'étalonnage de l'électrode de pO_2 est basé sur un étalonnage à deux points. L'étalonnage a lieu en « % de saturation en oxygène ». L'étalonnage détermine les paramètres de l'électrode « Courant homopolaire » (« Zero ») et « Pente » (« Slope »).

La grandeur de référence pour « Zero » est le milieu sans oxygène. Le milieu de culture saturé d'oxygène peut être défini comme étant « saturé à 100% » et servir de base à la détermination de la « Slope ». Etant donné que vous étalonnez l'électrode pendant le processus, les changements des propriétés de mesure dus à l'effet de la chaleur lors de la stérilisation ou aux effets du milieu au cours du processus sont pris en compte.

▷ Le courant de l'électrode mesurable avant l'aération peut être utilisé comme référence du point zéro si la précision possible est suffisante. Pour étalonner dans des conditions reproductibles, vous pouvez envoyer de l'azote dans le milieu pour refouler le reste d'oxygène dissous et ensuite mesurer le courant homopolaire.

▷ Lors de la saturation en oxygène, par ex. après l'aération du milieu de culture avec de l'air (ou un mélange de gaz techniques), mesurez la pente (« Slope ») dans les conditions de fonctionnement du processus.

▷ Le système DCU calcule la valeur de pO_2 à partir du courant homopolaire, de la pente et de la température.

L'écran de commande pour l'étalonnage de l'électrode de pO_2 correspond à celui de l'étalonnage du pH. Reportez-vous à la description de l'étalonnage du pH dans le présent mode d'emploi ou à l'écran de commande de l'étalonnage du pO_2 sur votre système DCU.

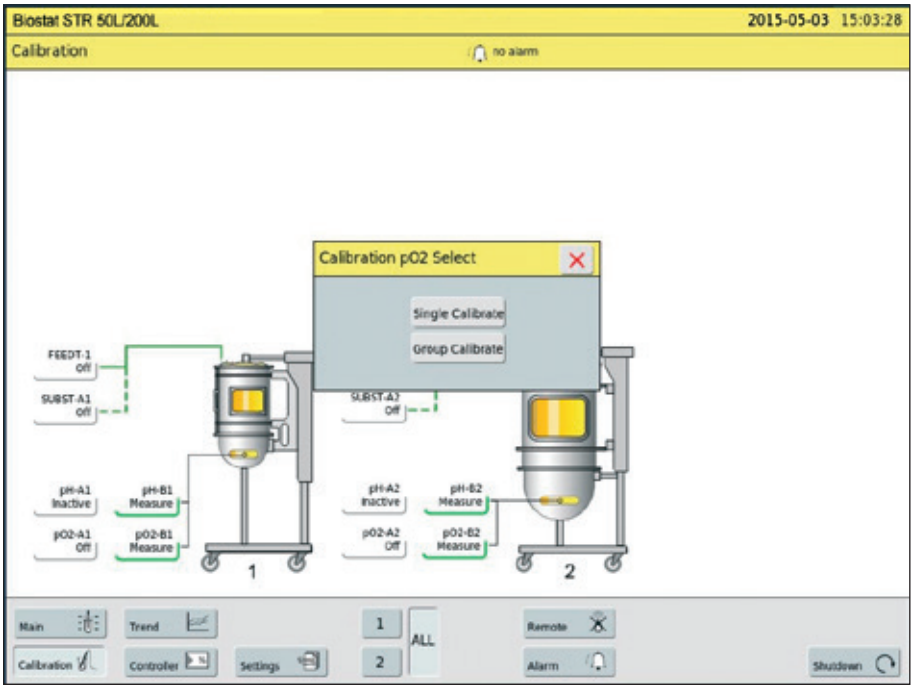
L'écran de commande indique également le courant actuel de l'électrode ainsi que le courant homopolaire et la pente avec les conditions d'étalonnage. Cela permet de contrôler facilement le fonctionnement de l'électrode.

5.7.1 Etalonnage

Comme pour l'étalonnage du pH, vous pouvez également effectuer des étalonnages groupés et des étalonnages individuels pour les électrodes de pO_2.

▷ Etalonnage groupé de toutes les électrodes de pO_2 : sélectionnez « [All] + [Calibration] », appuyez sur la touche tactile [pO2-Measure] et sélectionnez [Group Calibration].

▷ Etalonnage individuel : sélectionnez « [All] + [Calibration] », appuyez sur [pO2-Measure] et sélectionnez [Single Calibration] :



Ill. 5-23 : Sélection de l'étalonnage individuel ou de l'étalonnage groupé, affichage « All »

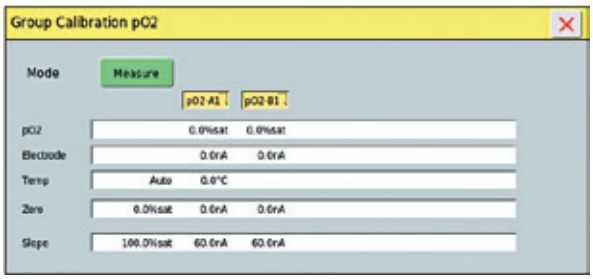
▷ Etalonnage groupé des électrodes d'un point de mesure : sélectionnez « [Unit_#] + [Calibration] », appuyez sur la touche tactile [pO2-Measure] et sélectionnez [Group Calibration].

▷ Etalonnage individuel : sélectionnez « [Unit_#] + [Calibration] », appuyez sur [pO2-Measure] et sélectionnez [Single Calibrate] :

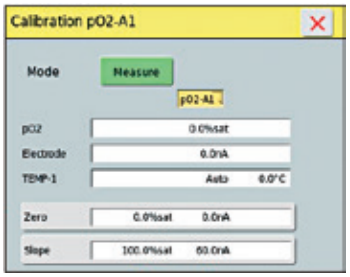
Etalonnage du point zéro

1. Avant de démarrer l'étalonnage du point zéro :
   - Laissez l'arrivée de gaz de l'unité d'alimentation débranchée.
   - Si vous raccordez l'arrivée de gaz, n'aérez pas encore avec de l'air ou du gaz contenant de l'oxygène.
   - Pour obtenir un étalonnage exact du point zéro, envoyez de l'azote dans la cuve jusqu'à ce que l'oxygène dissous dans le milieu de culture soit refoulé.

2. Démarrez la fonction d'étalonnage. Avec des bioréacteurs multiples, vous pouvez sélectionner « [Single Calibrate] » ou « [Group Calibrate] ».

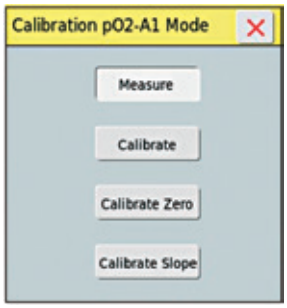


Ill. 5-24 : Etalonnage groupé, menu [Unit_#] + [Calibration]



Ill. 5-25 : Etalonnage individuel [All] + [Unit_#] + [Calibration]

3. Sélectionnez la fonction d'étalonnage souhaitée :



Ill. 5-26 : Sélection de la fonction d'étalonnage

▷ Calibrate :
cycle d'étalonnage complet avec étalonnage du point zéro « Zero » + étalonnage de la pente « Slope ».

▷ Calibrate Zero :
étalonnage du point zéro

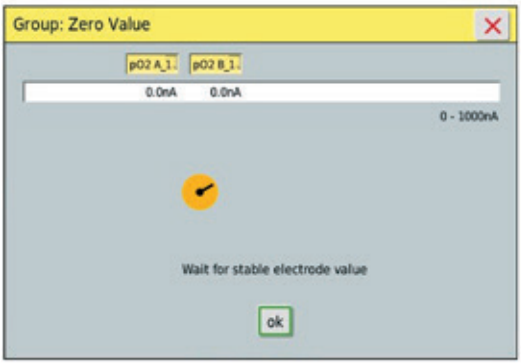
▷ Calibrate Slope :
étalonnage de la pente

4. Sélectionnez le type de compensation de la température :

Si vous sélectionnez « Manual », la fenêtre de saisie de la température ci-contre apparaît :

c1

Si vous sélectionnez « Auto », les menus ci-dessous apparaissent immédiatement :



c2 : [Unit], Group

c2 : [All] + [Unit], Single

5. Surveillez l'affichage de la valeur mesurée. Dès qu'elle affiche un pO_2 stable proche de 0% et indique un courant homopolaire 0 … 10 nA, confirmez avec [ok].

Saisie (confirmation) du point zéro

Etalonnage de la pente

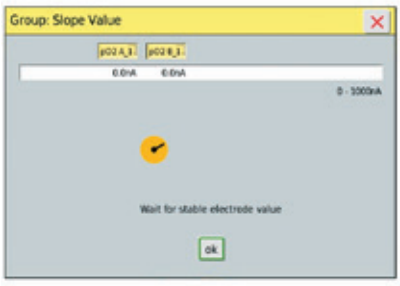
1. Réglez la vitesse de rotation de l'agitateur, la température et si nécessaire la pression du processus. Envoyez le gaz prévu ou par ex. de l'air dans le milieu de culture jusqu'à ce que la saturation en oxygène soit atteinte.

2. Continuez l'étalonnage ou démarrez l'étalonnage de la pente [Calibrate Slope].

3. Sélectionnez le type de compensation de la température :

Si vous sélectionnez « Manual », la fenêtre de saisie de la température ci-contre apparaît :

Si vous sélectionnez « Auto », les menus ci-dessous apparaissent immédiatement :



c2 : [Unit], Group calibration

c1 : [All] + [Unit], Single calibration

4. Dès que le courant de l'électrode indique une valeur stable proche de 60 nA, étalonnez la pente.

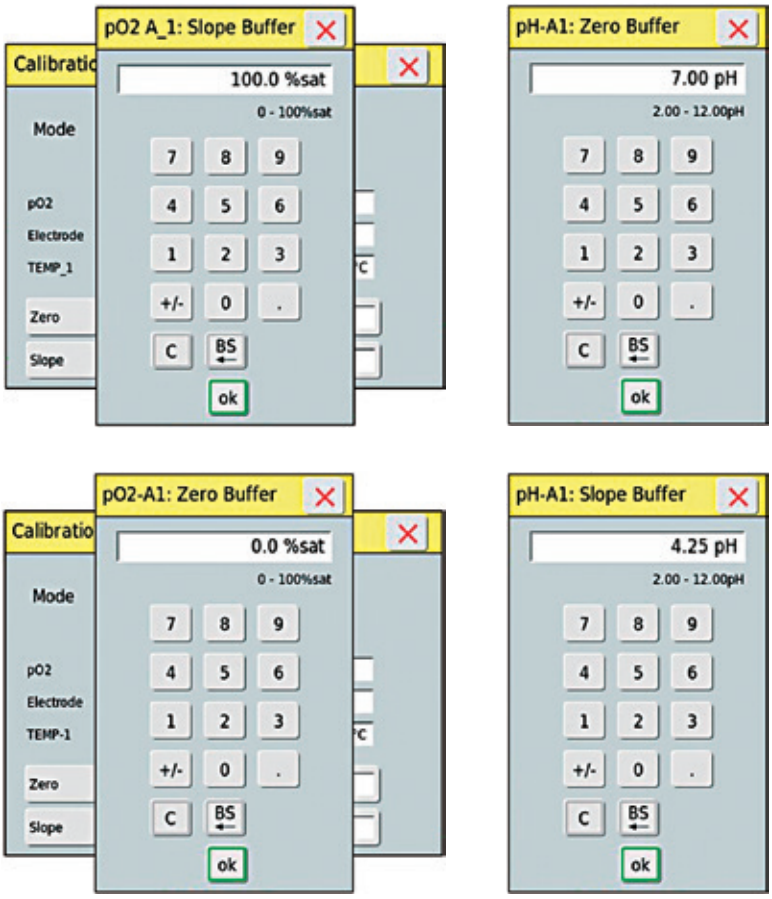
5. Appuyez sur « [ok] » pour confirmer l'étalonnage de la pente. Les données sont alors transmises dans le système. Au cours du processus, le logiciel calcule le pO_2 sur la base des données d'étalonnage.

5.7.2 Remarques particulières

▷ Le courant de l'électrode pour la pente (saturation en oxygène) peut différer pour des électrodes de différents fabricants [▶ documents du fabricant].

▷ L'électrode de pO_2 doit être polarisée avant la première utilisation ou si elle est restée débranchée de l'alimentation électrique (de l'amplificateur de mesure) pendant plus de 5 ... 10 min. La polarisation peut durer jusqu'à 2 heures (électrodes Hamilton) ou 6 heures (électrodes Mettler Toledo) ou bien moins longtemps si l'électrode n'a été débranchée que brièvement de l'amplificateur de mesure. Suivez les instructions du fabricant d'électrodes.

▷ Si cela vous semble suffisamment précis, vous pouvez saisir « 0 nA » pour « 0 % pO2 » dans les champs correspondants et confirmer le courant réel pour une aération précise comme référence pour « 100 % pO2 ».



Ill. 5-27 : Saisie directe et contrôle des paramètres de l'électrode

– L'électrode de pO_2 doit être entretenue si :
  – le point zéro (Zero Value) n'est pas dans la plage 0 .. +10 nA,
  – le courant est inférieur à 30 nA lors d'une aération maximale avec de l'air.

  ou si elle se trouve hors des courants mentionnés par le fabricant.

5.7.3 Compteurs de dosage pour les pompes et les vannes de dosage

▷ Le système offre des fonctions d'étalonnage pour les compteurs de dosage (« Totalizer ») des pompes et vannes suivantes :
- pompe d'acide « ACID »
- pompe de solution alcaline « BASE »
- pompe #1 : « SUBAT », « FEEDT », etc. (en option)
- Pompe #2 : « SUBBT », « HARVT », etc. (en option)
- vanne O2-T – Vanne
- vanne N2_T – Vanne
- vanne CO2_T – Vanne

Les fonctions d'étalonnage sont identiques pour les pompes et les vannes. Les indications relatives à l'étalonnage de la pompe sont donc valables pour toutes les pompes et les indications sur la vanne prise en exemple ici sont valables pour toutes les vannes de dosage.

Remarques générales

Au cours du processus, les compteurs de dosage déterminent le volume de dosage des milieux de culture et le débit total des gaz à partir des débits de transfert spécifiques des pompes et des vannes et des durées de dosage additionnées.

▷ Si vous connaissez les débits spécifiques, vous pouvez les saisir directement dans le menu d'étalonnage.

▷ Si vous ne connaissez pas les débits de transfert spécifiques des pompes, vous pouvez les étalonner. Transférez de l'eau par exemple dans un récipient de mesure à l'aide de la fonction d'étalonnage et déterminez le volume transféré. Saisissez cette valeur dans le menu d'étalonnage.
Le système calcule le débit spécifique à partir de la durée et du volume transféré.

L'étalonnage des compteurs de dosage de solution alcaline « BASE » et de substrat « SUBAT » ou « SUBBT » correspond à celui du compteur de dosage d'acide « ACID » donné en exemple ci-dessous.

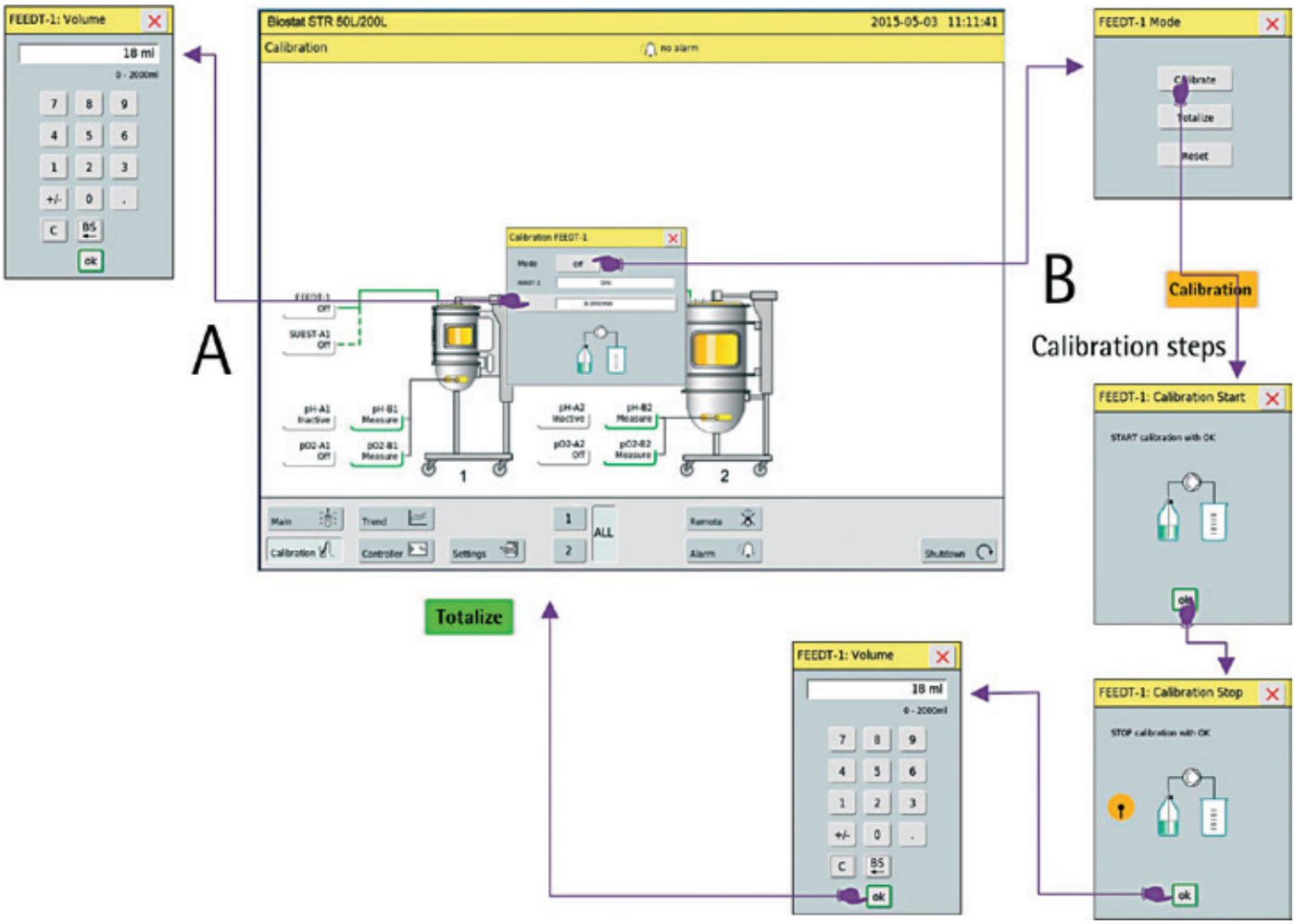
Les courants de gaz spécifiques des vannes des arrivées de gaz peuvent être lus sur les débitmètres à section variable et saisis dans le menu d'étalonnage.
Le système calcule le volume total de gaz à partir des débits spécifiques et des temps « ouvert » des vannes.

▷ Vous pouvez à tout moment mettre les compteurs de dosage à zéro à l'aide du menu d'étalonnage.

▷ Pour réinitialiser la valeur de processus actuelle, sélectionnez « Reset PV » dans le menu d'étalonnage de la fonction de mesure, par ex. « Reset PV » dans le sous-menu « ACID Calibration » pour le totalisateur de la pompe d'acide.

▷ Il n'est possible de régler et de déterminer des valeurs précises qu'avec les régulateurs de débit massique. Le régulateur correspondant (par ex. GASFL ou CO2FL) régule alors l'arrivée de gaz de manière dynamique en fonction de la commande (régulation directe ou fonctionnement de GASFL comme régulateur esclave dans la boucle de régulation en cascade du pO_2 et CO2FL dans la régulation du pH [▶ paragraphes « Régulateur GASFL », « Régulateur CO2FL », « Régulation du pO_2 » « Régulation du pH »]).

5.7.4 Menus de commande et fenêtres de saisie des compteurs de dosage



Ill. 5-28 : « FEED_T Calibration » avec fenêtres de saisie et de sélection

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Mode		Mode de fonctionnement actuel, commutation sur la fonction d'étalonnage :
	[off]	– « off » : affiché seulement lors du premier démarrage du système, jusqu'à l'étalonnage
	[Calibrate]	– « Calibrate » : affiché pendant l'étalonnage
	[Totalize]	– « Totalize » : le débit pendant le processus est enregistré
		– « Reset » : réinitialisation du volume de transfert déterminé [▶ entrée dans l'élément fonctionnel sur l'écran principal « Main »]
ACID_T : Flow, etc.	ml/min	Entrée du débit spécifique de la pompe, s'il est connu, ou – affichage du débit spécifique déterminé lors de l'étalonnage
TEMP	°C	Type de compensation de la température. Commutation entre : – compensation automatique pour mesurer le pO_2 dans le processus – compensation manuelle pour étalonner l'électrode de pO_2
Calibrate		Démarrage de l'étalonnage
ACID_T : volume, etc.	ml	Fenêtre de saisie de la quantité transférée lors de l'étalonnage – affichage correspondant pour « BASE », « LEVEL », « SUBAT », etc.

5.7.5 Etalonnage d'une pompe

▷ Utilisez toujours des tuyaux identiques pour étalonner et transférer les milieux de culture.

1. Insérez le tuyau dans la tête de la pompe et mettez une des extrémités dans un récipient rempli d'eau et l'autre extrémité dans un récipient de mesure.

2. Activez d'abord la pompe manuellement pour compenser le volume mort du tuyau. Si vous utilisez une pompe à interrupteur manuel, vous pouvez le mettre en position « man ». Si vous utilisez une pompe sans interrupteur manuel, mettez le mode de fonctionnement sur « Mode: on » [▶ menu « Main » ou écran de commande du régulateur auquel la pompe est affectée).
   Transférez de l'eau jusqu'à ce que le tuyau soit entièrement rempli.

3. Démarrez la fonction d'étalonnage via « Calibration » – « FEED_T » – « Mode », etc. [▶ Séquence « B »].

4. Sélectionnez « Mode: off » (lors du premier démarrage) ou « Mode: Totalizer » (au cours d'un processus, pour recommencer l'étalonnage). Appuyez sur « Calibrate » dans la fenêtre « Mode ».
   – « Calibration » s'affiche sur la touche de fonction.
     La fenêtre « Calibration Start » s'ouvre.

5. Appuyez sur « [ok] » pour démarrer l'étalonnage. La pompe transfère de l'eau dans le récipient de mesure.

6. La fenêtre « Calibration Stop » s'ouvre. Pour arrêter la pompe, appuyez sur « [ok] ».

7. La fenêtre « FEED_T : Volume » s'ouvre. Lisez le volume transféré sur la graduation du récipient de mesure et saisissez la valeur dans la fenêtre. Le système calcule le débit spécifique à partir de la durée de fonctionnement de la pompe et du volume mesuré et l'affiche dans la zone « Flow ».

▷ Le compteur de dosage est automatiquement activé à la fin de la séquence d'étalonnage et après la mise en marche du régulateur correspondant. Il calcule le volume transféré à partir du débit spécifique déterminé lors de l'étalonnage ou saisi directement et des durées de dosage (additionnées).

5.7.6 Fonctionnement lors de l'étalonnage du « O2_T Totalizer »

Vous ne mesurez pas un débit de gaz véritable, mais utilisez le réglage des débitmètres à section variable. Reportez-vous aux menus de votre système DCU.

Pour que les quantités de gaz puissent être correctement calculées, l'arrivée de gaz doit être constante ou le compteur de dosage doit être réétalonné à chaque changement.

Pour déterminer les débits précis dont vous avez besoin pour des calculs ultérieurs (par ex. bilans matières), vous devez installer des régulateurs de débit massique dans les arrivées de gaz.

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Mode		Mode de fonctionnement actuel, commutation sur la fonction d'étalonnage :
	[off]	– « off » : mode de fonctionnement lors du premier démarrage du système, jusqu'à l'étalonnage
	[Calibrate]	– « Calibrate » : est affiché pendant l'étalonnage
	[Totalize]	– « Totalize » : le débit pendant le processus est enregistré
		– « Reset » : réinitialisation du volume de transfert déterminé [▶ entrée dans l'élément fonctionnel sur l'écran principal « Main »]
O2_T : Flow, etc.	l	Saisie directe du débit du débitmètre à section variable ▷ une fois que vous avez saisi une nouvelle valeur et confirmé avec « ok », le compteur de dosage calcule le débit de gaz à partir du nouveau débit
Calibrate		Démarrage de l'étalonnage
O2_T : Flow (Calibration), etc.	l/min	Saisie du débit (tel qu'il est réglé sur le débitmètre à section variable) qui doit être la valeur de référence pour déterminer le débit total de gaz. ▷ une fois que vous avez saisi une nouvelle valeur et confirmé avec [ok], le compteur de dosage calcule le débit de gaz à partir du nouveau débit

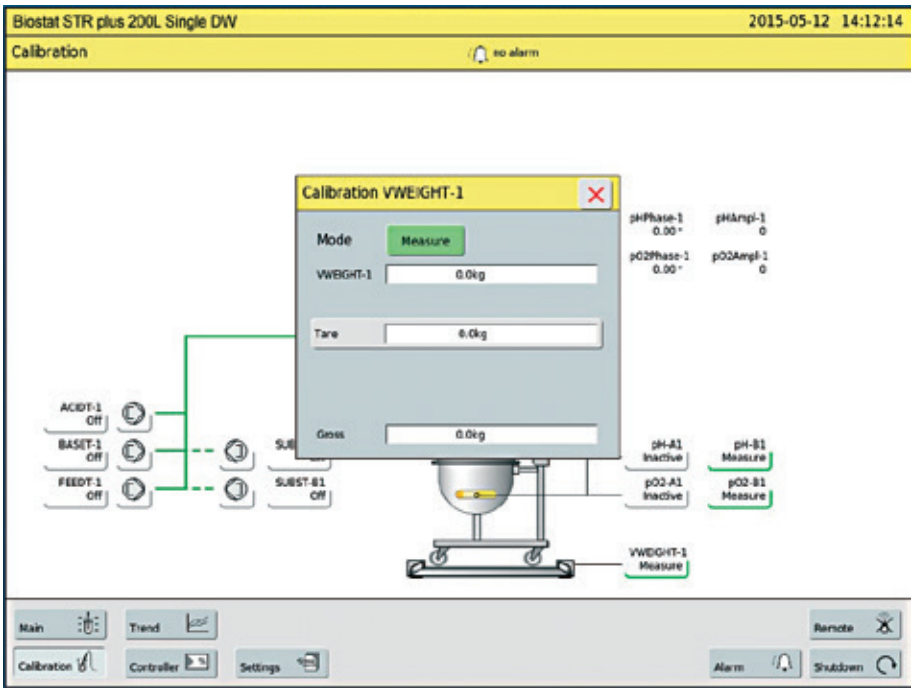
Etalonnage de la fonction du compteur de dosage d'une vanne

1. Sélectionnez « Flow » ou « Mode – Calibrate ».
2. Saisissez le débit qui est réglé sur le débitmètre à section variable.
3. Le compteur de dosage calcule la quantité de gaz à partir du débit spécifique saisie et des durées de dosage (additionnées).

5.7.7 Calibrage de balances

Les bioréacteurs (cuves de culture), les flacons de stockage ou les cuves de milieu de culture ou de récolte peuvent être pesés avec des plates-formes de pesée ou des capteurs de pesage.
S'il est nécessaire de corriger la tare, par ex. si vous modifiez l'équipement de la cuve de culture ou si vous remplissez à nouveau une bouteille de stockage, vous pouvez effectuer la correction pendant le fonctionnement Pour cela, déterminez le poids net et adaptez le poids de tare au changement de poids dû à la modification de l'équipement.

Ecran de commande



Ill. 5-29 : Menu de calibrage de l'instrument de pesage

Champ	Valeur	Fonction, saisie obligatoire
xWEIGHT	g	Affichage du poids net (WEIGHT = GROSS-TARE)* – VWEIGHT : poids de la cuve de culture – BWEIGHT : poids de la bouteille de solution de correction* – FWEIGHT : poids du récipient de substrat ou de récolte*
Tare	g	Affichage du poids de tare
Gross	g	Affichage du poids brut

* si compris dans la configuration, le nom du tag peut différer

5.7.8 Calibrage

1. Sélectionnez le champ « Tara » pour tarer sur « Zéro ».
2. Démarrez le mode « Hold » pour déterminer les changements de poids.
3. Saisissez le changement de poids dans le champ « Tara ».
4. Confirmez avec « [ok] ».

6. Fonction principale « Boucles de régulation »

6.1 Vue d'ensemble des régulateurs

Les régulateurs DCU (boucles de régulation « Control Loops ») travaillent comme régulateurs PID, générateurs de valeurs de consigne ou régulateurs à deux positions et sont adaptés à leurs boucles de régulation. Les sorties des régulateurs commandent leurs actionneurs en continu ou par modulation d'impulsions en durée. Ce sont des régulations unilatérales et « split range ».

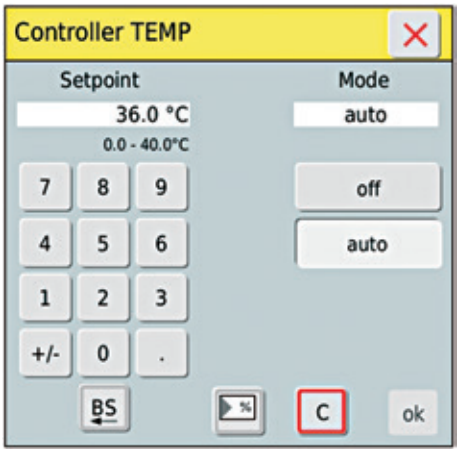
Les régulateurs implémentés dans un système DCU varient selon l'appareil terminal (par ex. bioréacteur). Les régulateurs peuvent être modifiés selon les spécifications du client. Les régulateurs disponibles dans le logiciel DCU sont par exemple :

Régulateur	**Type de régulateur, fonction de régulation**
Régulateur de la température TEMP	Régulateur de valeurs de consigne pour le régulateur de la température dans l'agitateur – fonctionne avec la température de la poche de culture comme grandeur pilote, mesurée avec la sonde installée sur le plateau d'agitation
Régulateur de la température de la double enveloppe « JTEMP »	Régulateur esclave de la régulation de température – possible comme générateur de valeurs de consigne du chauffage quand le régulateur TEMP est « off »
Régulateur de la vitesse de rotation « STIRR »	Générateur de valeurs de consigne pour le régulateur externe qui commande le moteur de l'agitateur
Régulateur de pH	Régulateur PID avec sorties à modulation d'impulsions en durée – commande la pompe d'acide (ou la vanne de CO_2 ou le régulateur de débit massique pour CO_2) et la pompe de solution alcaline en mode « split range »
Régulateur de pO_2	Régulateur PID en cascade pour déclencher jusqu'à 4 régulateurs esclaves : – régulateur de débit de gaz GASFL – régulateur des arrivées de gaz pour O_2 et N_2 – régulateur de la vitesse d'agitation ROCKS
Régulateur de dosage de gaz	Régulateur esclave ou générateur de valeurs de consigne pour les vannes de dosage de gaz, alimentation pulsée :
– AirOv, AirSp	– air pour l'aération de l'espace de tête (Overlay) et du milieu de culture (Sparger)
– O2	– O_2 pour l'aération du milieu de culture
– N2	– N_2 pour l'aération du milieu de culture
– CO2	– CO_2 pour l'aération de l'espace de tête (Overlay) et du milieu de culture (Sparger)
Régulateur du débit de gaz	Régulateur esclave ou générateur de valeurs de consigne pour le régulateur de débit massique – chacun des gaz mentionnés ci-dessus sur chaque ligne
Régulateur de substrat	Régulateur PID, régulateur de valeurs de consigne – commande d'une pompe de dosage externe – ajout de substrat à l'aide d'une pompe d'acide si la régulation du pH a lieu avec du CO_2 et si la pompe d'acide a été activée dans le régulateur de pH.
Régulateur de poids	Régulateur PID avec sortie à modulation d'impulsions en durée pour la pompe de récolte ; fonctionne avec le poids VWeight de la cuve de culture comme grandeur pilote

Les configurations du système tiennent compte des grandeurs de fonctionnement adaptées et des limites nécessaires des régulateurs pour l'appareil terminal commandé [▶ documents de configuration]. Les régulateurs sont paramétrés de manière à permettre une régulation stable. Si le processus l'exige, la structure du régulateur (PID) ou les différents paramètres de régulation peuvent être adaptés à la tâche de régulation.

6.1.1 Accès aux écrans de commande des régulateurs

Les menus de commande pour la saisie de la valeur de consigne « Setpoint » et pour la sélection du mode de fonctionnement « Mode » du régulateur sont accessibles directement à partir du menu principal « Main » pour tous les régulateurs auxquels il est important d'avoir rapidement accès :



III. 6-1 : Accès au régulateur TEMP à partir du menu principal

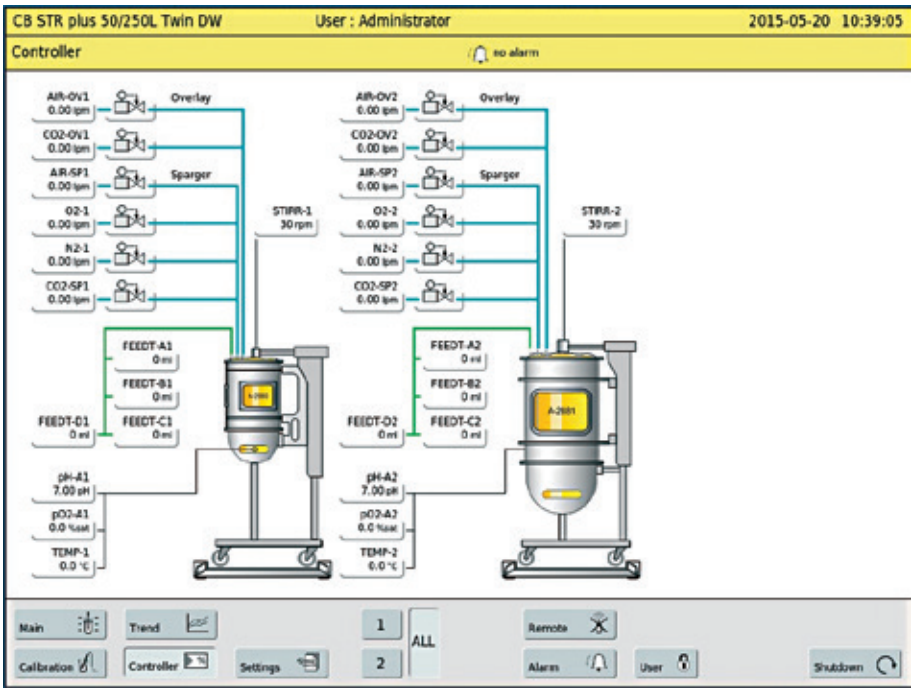
▷ Exemple : accès direct au régulateur de température à partir du menu « Main »:

1. Appuyez sur Temp 25.0 °C dans le menu « Main » pour ouvrir une fenêtre qui permet de régler la valeur de consigne et le mode de fonctionnement.

2. Appuyez sur pour ouvrir l'écran de commande du régulateur de température [▶ paragraphe « Régulateur de température TEMP »].

▷ Les illustrations « Menus Main et sous-fonctions directement accessibles » dans le chapitre « Menu «Main» » donnent une vue d'ensemble des écrans de commande des régulateurs accessibles de cette manière.

Vous pouvez accéder à tous les régulateurs à l'aide de la touche de fonction principale « Controller » dans le bas de page. Quand vous appuyez sur la touche, un menu d'ensemble apparaît :

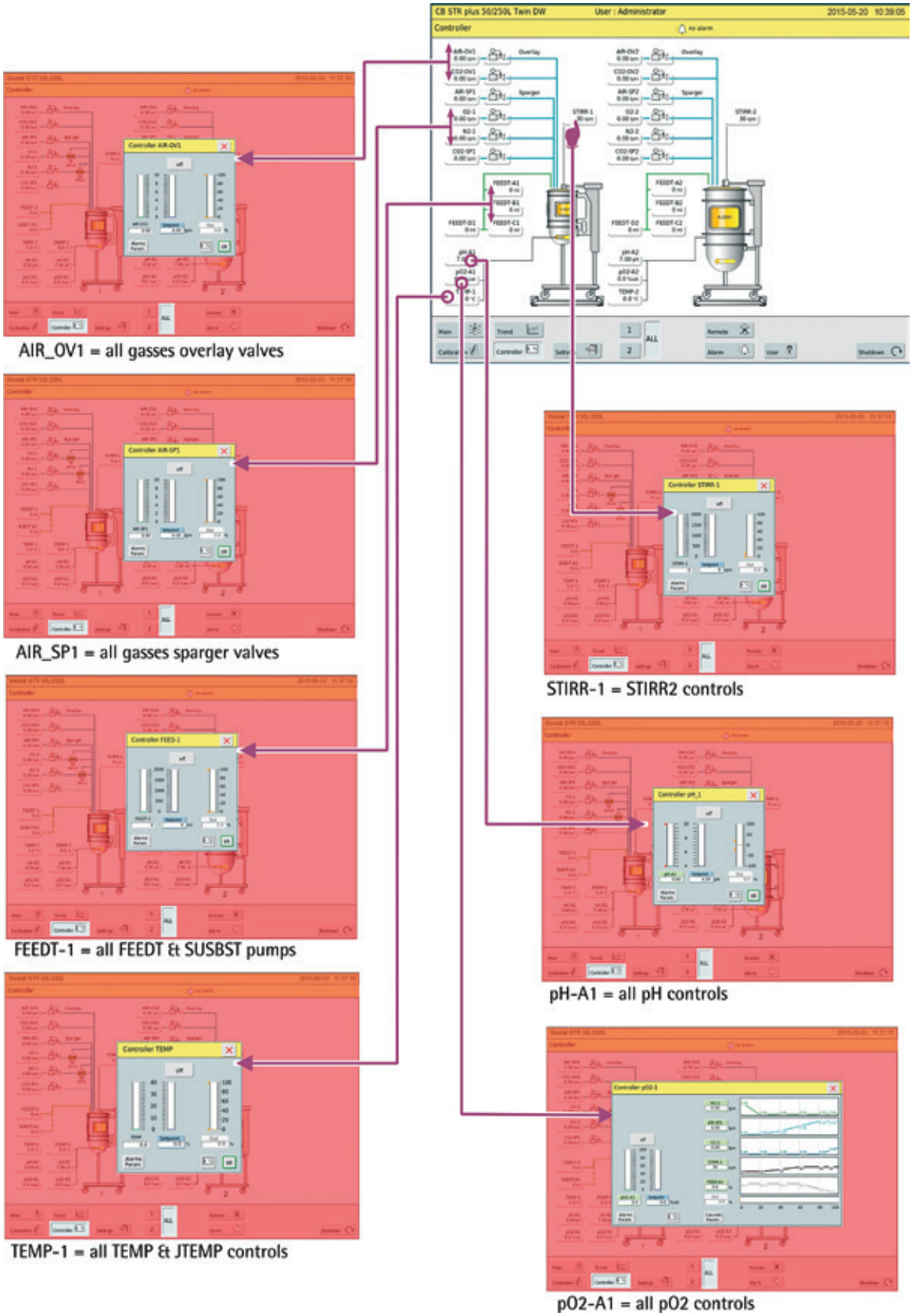


III. 6-2 : Menu principaldu régulateur

Pour ouvrir les écrans de commande des régulateurs, appuyez sur la touche de fonction des régulateurs. La vue d'ensemble qui se trouve à la page suivante représente un exemple de configuration avec les régulateurs disponibles et leur disposition dans le système.

6.1.2 Vue d'ensemble des menus des régulateurs

Champ	Valeur	Fonction, saisie obligatoire
TEMP, pH, pO2, STIRR, etc.	Tag, valeur actuelle	Régulateur qui doit être configuré. Exemple : – appuyez sur TEMP pour ouvrir l'écran de commande du régulateur de commande.


AIR_OV1 = all gasses overlay valves
AIR_SP1 = all gasses sparger valves
FEEDT-1 = all FEEDT & SUSBST pumps
TEMP-1 = all TEMP & JTEMP controls
STIRR-1 = STIRR2 controls
pH-A1 = all pH controls
pO2-A1 = all pO2 controls

Ill. 6-3 : Régulateurs et menus d'un bioréacteur Biostat® STR 50-1000 Twin avec poche de culture

6.2 Commande générale des régulateurs

Les fonctions de commande accessibles aux utilisateurs normaux comprennent la sélection du mode de fonctionnement des régulateurs « Mode » ainsi que le réglage et la modification des valeurs de consigne (« Setpoint ») et des sorties des régulateurs (« Out »). En fonctionnement à distance (« Remote »), l'ordinateur pilote définit les valeurs de consigne et les modes de fonctionnement.

Les saisies de valeurs de consigne « Setpoint » doivent se trouver dans les limites de la plage de mesure de la valeur de régulation. Les valeurs non valides ne sont pas enregistrées.
Tous les champs et toutes les fonctions ne sont pas disponibles pour tous les régulateurs.

Les réglages qui ne sont pas nécessaires pour le fonctionnement de routine sont effectués via des fonctions de paramétrage. Il s'agit par exemple des réglages pour les paramètres PID, des limites de sortie des régulateurs « Min » | « Max » et d'une bande morte DEADB [▶ paragraphe « Paramétrage général des régulateurs »].

Les régulateurs commutent les modes de fonctionnement de leurs actionneurs sans à-coups.

Champs et entrées de valeurs des écrans des régulateurs (vue d'ensemble)

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Mode		Modes de fonctionnement des régulateurs :
	[off]	▷ Régulateur et régulateurs esclaves désactivés ; la sortie passe dans une position définie (repos de l'actionneur)
	auto	▷ Le régulateur est activé et fonctionne en fonction de la valeur de consigne réglée (en fonction de la valeur de consigne prédéfinie de manière externe en mode de fonctionnement « Remote ») – les valeurs de consigne sont réglées via l'élément fonctionnel « Setpoint » – les régulateurs esclaves sont activés en mode « cascade »
	manual	▷ Accès manuel à la sortie du régulateur
	– casc	Le régulateur fonctionne comme régulateur esclave en cascade, le régulateur maître définit la valeur de consigne – il n'est pas possible de saisir directement des valeurs de consigne pour le régulateur – le mode de fonctionnement « cascade » n'est pas disponible pour tous les régulateurs
Process value	[PV]	Valeur réelle de la valeur de processus dans une unité physique, par ex. [°C] pour la température, [r] pour la vitesse d'agitation, [pH] pour la valeur de pH, etc.
Setpoint	[PV]	Valeur de consigne de la valeur de processus dans une unité physique, par ex. [°C] pour la température, [r] pour la vitesse d'agitation, [pH] pour la valeur de pH, etc.
OUT	%	Sortie du régulateur ; les saisies sont possibles uniquement en mode de fonctionnement « manual »
Cascade	[Régulateur]	Régulateur esclave sur lequel la sortie du régulateur fonctionne – exemple N2 : la sortie du régulateur commande la vanne N2
		Accès aux paramètres du régulateur à l'aide du mot de passe standard [▶ annexe] ; lors de la saisie, le mot de passe n'est pas visible à l'affichage.
ALARM		Activation de l'affichage des alarmes
PROFILE		Menu de saisie du profil de la valeur de consigne (si disponible dans la configuration)

6.3 Paramétrage général des régulateurs

MISE EN GARDE

Des modifications inadaptées et non autorisées des paramètres des régulateurs peuvent entraîner des régulations instables et des dysfonctionnements imprévus des actionneurs.
Seules les personnes autorisées ont le droit de modifier les paramètres des régulateurs. Il faut par conséquent saisir un mot de passe pour pouvoir accéder aux écrans de paramétrage. Communiquez le mot de passe uniquement aux personnes en mesure d'évaluer les conséquences de telles modifications.

Normalement, il n'est pas nécessaire de modifier les paramètres de régulation. Les régulations qui influencent considérablement le processus, par ex. les régulateurs de pH et de pO_2, font exception.
Tous les champs et toutes les fonctions ne sont pas disponibles pour tous les régulateurs.

Les régulateurs sont paramétrés dans les configurations de manière à garantir un fonctionnement stable des régulations sur l'appareil terminal. Vous trouverez des informations sur les paramètres réglés en usine dans les [▶ documents de configuration].

Pour mieux adapter un régulateur à sa boucle de régulation, vous pouvez modifier les paramètres suivants sur l'écran de paramétrage du régulateur :

▷ MINimum, MAXimum Limites de sortie min. et max. du régulateur

▷ DEADB réglage de la zone morte (seulement régulateur PID)

▷ XP, TI, TD paramètres PID (seulement régulateur PID)

▷ Les écrans de paramétrage sont accessibles à l'aide de la touche de fonction « » sur l'écran de commande des régulateurs et après saisie d'un mot de passe [▶ Supplément].

6.3.1 Champs et entrées de valeurs des écrans de commande (vue d'ensemble)

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
MIN (Minimum)	%	Limite de sortie minimum ; valeur de consigne minimale pour le régulateur esclave
MAX (Maximum)	%	Limite de sortie maximum ; valeur de consigne maximale pour le régulateur esclave
DEADB	[PV]	Zone morte, unité dépendant de la valeur de processus – tant qu'une valeur réelle diffère moins de la valeur de consigne que la valeur de DEADB, la régulation correspondante reste inactive
Xp	[Tag] en « % »	Action P (bande proportionnelle) : l'amplification du signal de la réponse de régulation est proportionnelle au signal d'entrée ; en « % » de l'intervalle de mesure.
TI	[Tag] en « s »	Action intégrale : fonction temporelle de la réponse de régulation. Avec une action I plus élevée, la régulation réagit plus lentement (et inversement).
TD	w.v.	Action différentielle : affaiblissement de la régulation. Avec une plus grande action D, la réponse de régulation s'affaiblit (et inversement).
	[Tag]	Régulateurs en cascade, ordre en fonction de la priorité – [Tag] = désignation abrégée du régulateur ou de l'actionneur
Hyst. time	m:s	Délai d'activation ou de commutation pour les régulateurs
Process Value		Sélection de la valeur de processus en fonction de laquelle la régulation doit fonctionner

6.3.2 Limites de sortie

Pour garantir un fonctionnement sûr, il faut limiter la sortie de quelques régulateurs [▶ description des régulateurs ou ▶ documents de configuration].

Les limites de sortie évitent des activations involontaires des actionneurs ou limitent la valeur de consigne des régulateurs esclaves lors de régulations en cascade.

▷ Les limites sont saisies en « % » de la sortie maximale.

▷ Limites pour déclencher entièrement la sortie d'un régulateur :
- sortie simple du régulateur : MIN = 0 %, MAX = 100 %
- sortie split range du régulateur : MIN = –100 %, MAX = +100 %

6.3.3 Zone morte

En cas de valeurs réelles variant de manière stochastique, les zones mortes permettent d'obtenir une régulation stable avec moins de mouvements des actionneurs. Pour les régulateurs « split range », cela empêche la suroscillation des sorties. La sortie du régulateur reste constante tant que l'écart de régulation se trouve dans la zone morte.

▷ La zone morte doit être entrée dans le champ DEADB dans la dimension de la valeur réelle ou de la valeur de consigne et est symétrique avec la valeur de consigne.
- exemple pour un régulateur de pH : valeur de consigne réglée 6,0 pH, Plage de mesure pH = 4 – 10 pH, intervalle de mesure 6 pH
- zone morte réglée 0,3 pH

Le réglage est inactif avec des valeurs réelles comprises entre 5,7 pH et 6,3 pH.
La pompe d'acide ou l'arrivée de CO_2 sont activées à un pH >6,3 et la pompe de solution alcaline à un pH <5,3 si l'écart demeure pour la durée « TD ».

6.3.4 Paramètres PID et optimisation des régulateurs PID

Il est possible de régler la structure du régulateur en mettant à zéro les paramètres PID :

Régulateur P	TI = 0, TD = 0
Régulateur PI	TD = 0
Régulateur PD	TI = 0
Régulateur PID	Tous les paramètres PID définis

Les régulateurs PID peuvent être optimisés à l'aide de leurs paramètres PID [▶ tableau ci-dessus]. Pour optimiser les régulateurs, il faut connaître la théorie de régulation. La littérature spécialisée contient des règles de régulation. Les indications suivantes sont des directives approximatives :

▷ Activez l'action D (« TD ») seulement si les valeurs réelles sont relativement stables. Avec des valeurs réelles qui varient, l'action D modifie rapidement et fortement la sortie du régulateur ce qui entraîne une régulation instable.

▷ En général, le rapport « TI | TD » doit être d'environ 4 : 1.

▷ En cas d'oscillations périodiques de la boucle de régulation, augmentez « Xp » et le rapport « TI | TD ».

▷ En cas de régulation trop lente après des sauts de la valeur de consigne ou en cas de dérive de la valeur réelle malgré les interventions de régulation, vous pouvez diminuer « Xp » et « TI | TD ».

6.4 Régulateur de température TEMP

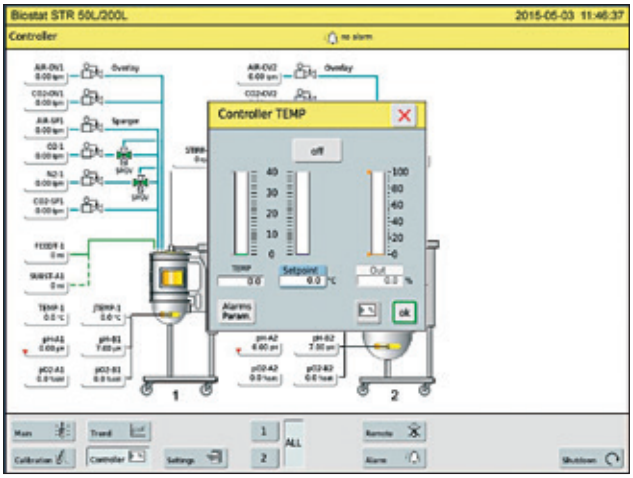
La régulation de la température fonctionne comme une régulation en cascade. Le régulateur TEMP utilise la température mesurée dans le milieu (dans la culture) comme grandeur pilote et agit sur le régulateur esclave JTEMP. La sortie du régulateur esclave commande les actionneurs à l'aide des sorties à modulation d'impulsions en durée ou continues dans le fonctionnement split range. Les actionneurs affectés peuvent être les suivants :

▷ Eléments chauffants électriques dans la boucle de régulation de la température ; ou bien :
– ceintures chauffantes ou tapis chauffants électriques

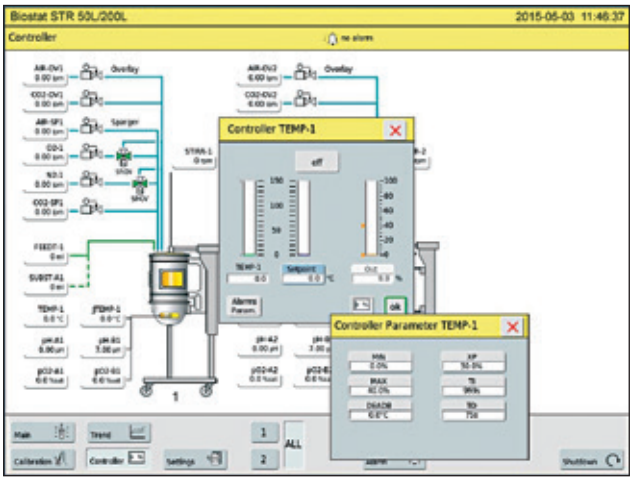
▷ vannes de l'alimentation (ou des alimentations) en eau de refroidissement

A l'approche de la valeur de consigne, le régulateur maître commute la structure du régulateur de « PD » (état d'activation) à « PID » pour empêcher une suroscillation. Dans les circuits de régulation de la température, par ex. de bioréacteurs, une sortie numérique désactive également la pompe de recirculation et éventuellement la protection du chauffage quand le régulateur de température est désactivé.

6.4.1 Ecrans de commande et de paramétrage du régulateur TEMP



Ill. 6-1 : Ecran de commande lors de l'appel du menu principal « Controller-All »



Ill. 6-2 : Sous-menu de paramétrage du régulateur

Eléments fonctionnels de l'écran de commande :

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Touche de fonction	[off]	Modes de fonctionnement des régulateurs : – régulateur et régulateurs esclaves désactivés
	[auto]	– régulateur activé et régulateurs esclaves activés sur « cascade »
	[manual]	– accès manuel à la sortie du régulateur
TEMP	°C	Valeur réelle (valeur numérique et affichage graphique relativement à la plage de mesure)
TEMP Setpoint	°C	Valeur de consigne (valeur numérique et affichage graphique relativement à la plage de régulation)
Out	%	Sortie du régulateur (en « % » de la sortie max. du régulateur [▶ configuration]
Alarms Param	Temp Hi Lim	– limite de température supérieure du contrôle des alarmes
	Temp LoLim	– limite de température inférieure du contrôle des alarmes
	dis- | enabled	– état du contrôle des alarmes « désactivé | activé »
		Accès aux paramètres du régulateur avec le mot de passe standard [▶ Annexe].

6.4.2 Commande

Respectez les températures maximales autorisées des éléments et des raccords de tuyaux dont est équipé le bioréacteur.

Utilisez le régulateur maître pour la régulation en cascade de la température. Modifiez les valeurs de consigne et les modes de fonctionnement uniquement à l'aide du régulateur maître (TEMP). Toutes les opérations du régulateur esclave (JTEMP) sont déclenchées automatiquement.

▷ Pour le fonctionnement de routine, vous devez uniquement régler le régulateur maître (TEMP) (valeur de consigne, mode de fonctionnement et limites d'alarme).

1. Dans le menu « Main », appuyez sur la touche tactile « TEMP » et dans le sous-menu sur « Controller TEMP » ou appuyez sur la fonction principale « Controller » et ensuite sur le régulateur « Temp ».

2. Saisissez la valeur de consigne de la température dans le sous-menu « Setpoint ».

3. Dans le sous-menu « Alarms Param », réglez le contrôle des alarmes et activez-le si nécessaire.

4. Pour activer, sélectionnez « Mode » et commutez sur « auto ».

6.4.3 Paramétrage du régulateur TEMP

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Temp Lower Limit	%	Sortie min. en « % » de la plage de régulation [▶ documents de configuration]
Temp Upper Limit	%	Sortie max. en « % » de la plage de régulation [▶ documents de configuration]

6.4.4 Remarques particulières

Quand le régulateur TEMP s'éteint, une sortie numérique désactive l'actionneur affecté (élément chauffant, pompe de recirculation, arrivée de vapeur ou alimentation électrique du tapis chauffant).

Le régulateur de température ne peut pas fonctionner avec un profil temporel.

▷ Dans le mode de fonctionnement « auto » du régulateur maître TEMP, le régulateur esclave JTEMP commute automatiquement en mode « cascade ». Quand le régulateur maître est réglé sur « off », le régulateur esclave est aussi automatiquement réglé sur « off ».

▷ Avec certains systèmes qui ne permettent pas de températures plus élevées, il faut paramétrer une limite de la valeur de consigne pour le régulateur esclave à l'aide de la limite de sortie « MAX » du régulateur maître.
– exemple : Out max. = 60 % pour température max. = 90 °C

▷ Les limites de sortie nécessaires au fonctionnement sûr sont définies dans la configuration du système. Si l'utilisateur définit des limites de sorties différentes, il doit à nouveau les régler après un reset du système.

▷ Il est possible de régler directement le chauffage et le refroidissement sur le régulateur esclave (JTEMP) si le régulateur maître TEMP est désactivé.

▷ A des fins de test et s'il n'y a pas de signal de mesure de la température comme valeur de référence, il est possible de déconnecter la régulation en cascade et de définir une valeur de consigne sur le régulateur esclave (JTEMP). Le régulateur JTEMP déclenche alors directement les actionneurs pour le chauffage et le refroidissement.

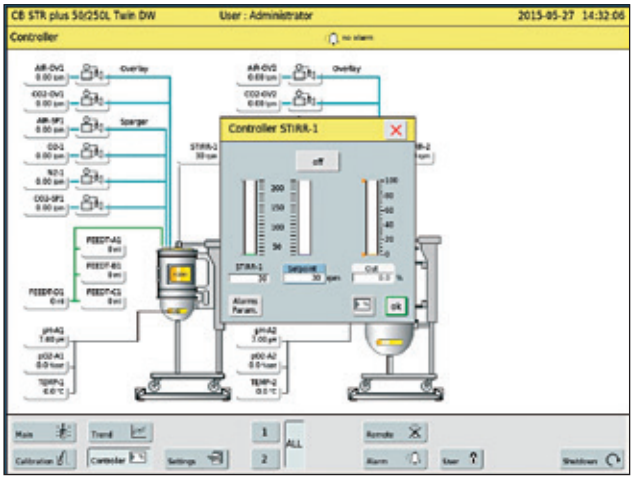
A cet effet, il faut désactiver le régulateur maître [mode de fonctionnement « off »] et régler le régulateur esclave sur le mode de fonctionnement « manual ».

6.5 Régulateur de la vitesse de rotation

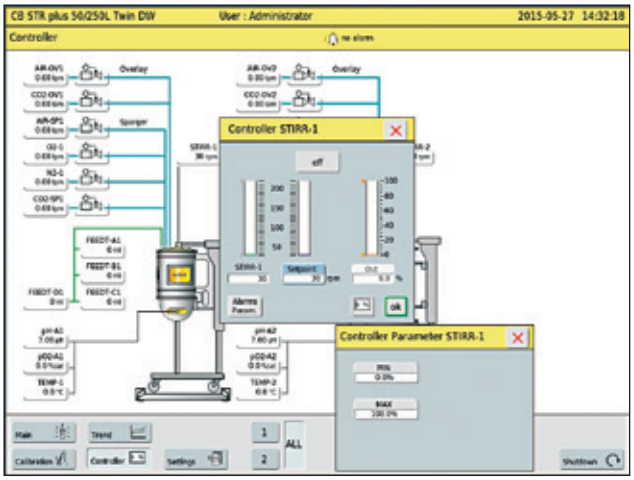
La fonction de régulation de la vitesse de rotation du système DCU fonctionne comme générateur de valeur de consigne pour un régulateur externe qui règle la vitesse de rotation du moteur de l'agitateur. Les saisies de l'utilisateur, l'édition du signal analogique de la valeur de consigne pour le régulateur du moteur ainsi que l'affichage du signal de la vitesse de rotation provenant du régulateur s'effectuent sur le système DCU.

Si la fonction de régulation de la vitesse de rotation est désactivée, une sortie numérique supplémentaire active également la protection du moteur. Si le système est équipé d'un régulateur de pO_2, la fonction de régulation de la vitesse de rotation peut être activée comme régulateur esclave dans la boucle de régulation en cascade du pO_2.

6.5.1 Ecrans de commande et de paramétrage



Ill. 6-3 : Ecran de commande lors de l'appel du menu principal « Controller-All »



Ill. 6-4 : Sous-menu de paramétrage du régulateur

▷ Vous trouverez des informations sur les champs de saisies, les entrées de valeurs et les saisies dans les paragraphes [▶ « Commande générale des régulateurs »] ou [▶ « Paramétrage général des régulateurs »].

6.5.2 Remarques particulières

MISE EN GARDE

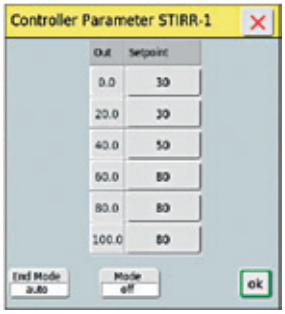
En fonction du type de cuve de culture, de sa taille et de son équipement, seule une certaine vitesse de rotation maximale est autorisée.
Une vitesse de rotation plus élevée risque d'endommager les cuves à usage unique.
Respectez la vitesse de rotation maximale autorisée pour votre bioréacteur [▶ Documents de configuration du système DCU].

Si le réglage MIN | MAX est modifié après un reset du système, vous devez à nouveau régler les limites en fonction de la plage autorisée.

Lors de la saisie des limites de sortie MIN | MAX ou de la saisie directe dans le champ OUT, il faut tenir compte de la plage de réglage autorisée de la vitesse de rotation.

▷ Exemple :
- définition de la régulation de la vitesse de rotation MIN | MAX 0 … 100 % pour la plage de vitesse de rotation 0 … 2000 tr/min
- vitesse de rotation max. autorisée : 200 tr/min.
- limite de sortie nécessaire [OUT : MAX : 10%].

▷ Pour le fonctionnement comme régulateur esclave dans la régulation de pO_2 en cascade, saisissez les vitesses de rotation qui servent de condition de commutation lorsque leurs limites inférieures ou supérieures sont dépassées.

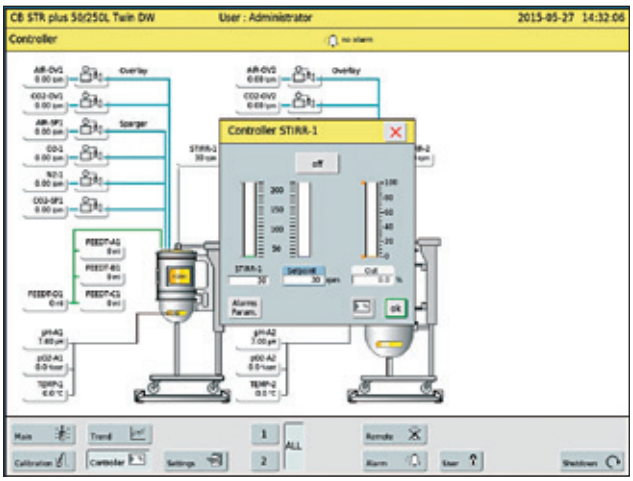


Ill. 6-5 : Régulateur de la vitesse de rotation sur l'écran de paramétrage du régulateur de pO_2 pour le réglage des conditions de commutation de la régulation en cascade

6.6 Régulation du pH

La régulation du pH fonctionne avec des caractéristiques de régulation PID.
Le régulateur de pH déclenche la pompe d'acide « Acid » ou l'arrivée de CO_2 (via la vanne de CO_2 ou le régulateur de débit CO2FL [▶ paragraphe « Régulateur CO2FL »]) et la pompe de solution alcaline « Base » dans le mode de fonctionnement « split range ». Cela permet une régulation du pH bilatérale.

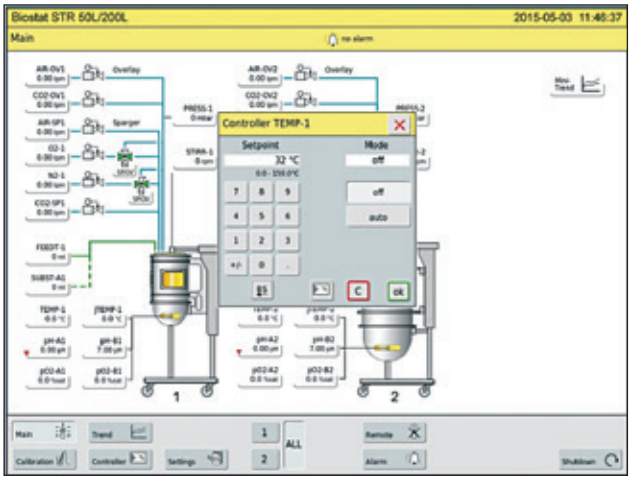
6.6.1 Ecrans de commande et fenêtres de saisie



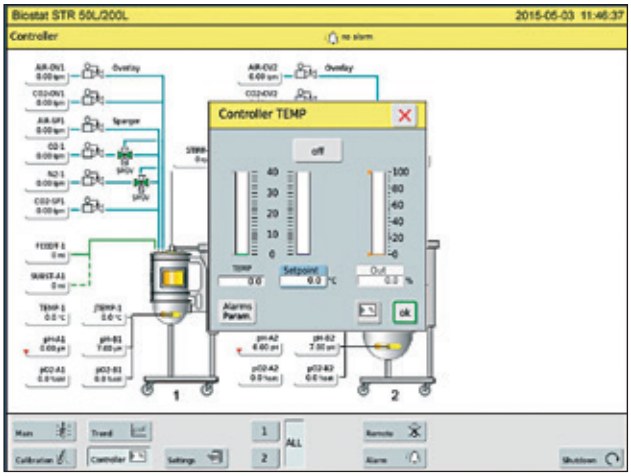
Ill. 6-4 : Ecran de commande du régulateur de pH

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
MODE		Mode de fonctionnement du régulateur
	[off]	– le régulateur est désactivé, les sorties sont en état de fonctionnement
	[auto]	– fonctionnement automatique en fonction d'une valeur de consigne prédéfinie
	[manual]	– accès manuel à la sortie du régulateur
pH	pH	Valeur réelle du pH (valeur mesurée)
Setpoint	pH	Valeur de consigne du régulateur
Alarm pH		Réglages pour le contrôle des alarmes
	pH Hi Lim	– limite supérieure de l'alarme
	pH Lo Lim	– limite inférieure de l'alarme
	state	– état : contrôle de l'alarme actif (enabled) ou inactif (disabled)
		Accès au menu de paramétrage via un mot de passe standard [▶ Annexe]
Out		Affectation des actionneurs (par ex. pompes, vannes) aux sorties du régulateur
	Out	– sortie positive, commande l'arrivée d'acide (ou de CO_2)
	Out 2	– sortie négative, commande l'arrivée de solution alcaline

6.6.2 Réglages sur l'écran de commande du régulateur de pH



Ill. 6-5 : Saisie ou modification de la valeur de consigne du pH dans le sous-menu du menu principal « Main »



Ill. 6-6 : Menu de commande et fenêtres de saisie du régulateur de pH dans le menu principal « Régulateur » (« Controller »)

Saisie ou modification de la valeur de consigne du pH :

1. Dans le menu « MAIN », appuyez sur la touche tactile de « pH ». A gauche dans le sous-menu « Setpoint », saisissez la valeur de consigne.
   Vous pouvez également activer la fonction principale « Controllers » et ▷ appuyer sur la touche de fonction « pH ». Dans la fenêtre « Controller pH », appuyez sur « Setpoint » et saisissez la valeur de consigne dans la fenêtre.

2. Confirmez à chaque fois avec « ok ».

3. Si vous voulez contrôler l'évolution de la valeur de pH actuelle par rapport à ses limites d'alarme, réglez la limite inférieure et la limite supérieure et activez le contrôle des alarmes.

4. Activez la régulation du pH en commutant sur « Mode: Auto ».

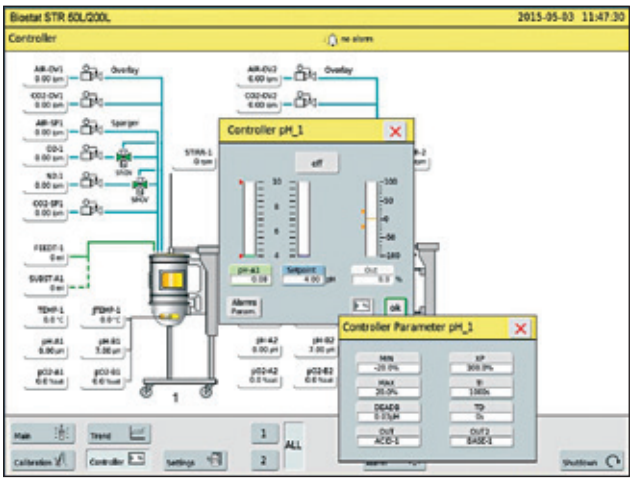
Remarque

▷ En général, la sortie « Out » du régulateur est affectée à la pompe d'acide « Acid » et la sortie « Out2 » à la pompe de solution alcaline « Base_1 ».

Pour vérifier si cette affectation est sélectionnée ou pour la modifier (par ex. pour affecter la sortie positive à l'arrivée de CO_2 ou pour activer la pompe de solution alcaline afin qu'elle serve de pompe de substrat), ouvrez l'écran de paramétrage du régulateur avec « ▶ » [▶ description du menu de paramétrage].

▷ Les signaux de sortie pour le dosage d'acide (ou de CO_2) et de solution alcaline restent désactivés tant que l'écart de régulation se trouve à l'intérieur de la zone morte paramétrable DEADB . Cela empêche d'ajouter inutilement de l'acide (ou du CO_2) ou de la solution alcaline.

6.6.3 Paramétrage du régulateur de pH



Ill. 6-7 : Ecran de paramétrage du régulateur de pH

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
pH Lo Lim	%	Limite de sortie minimum (limite l'ajout d'acide ou de CO_2)
pH Hi Lim	%	Limite de sortie maximum (limite l'ajout de solution alcaline)
DEADB	pH	Zone morte, c'est-à-dire écart autorisé de la valeur réelle avec laquelle la régulation du pH reste inactive
XP	%	Bande proportionnelle en « % » de l'intervalle de mesure (action P)
TI	s	Action intégrale (« Reset time »)
TD	s	Action différentielle (« Delay time »)
Output pH/2	ACID_1	Affectation des actionneurs (pompes, vanne de CO_2) à la sortie du régulateur :
	CO2FL_1	– la sortie déclenche le régulateur de débit CO2FL ; si CO2FL ne peut pas être sélectionné, il faut régler « Out » sur « None » dans le régulateur de CO2FL
	CO2_1	– la sortie déclenche la vanne de CO_2 ; si CO_2 ne peut pas être sélectionné, il faut régler « Out » sur « None » pour la vanne dans le régulateur de CO_2
	None	– « None » permet de libérer l'actionneur pour d'autres utilisations. Les pompes d'acide ou de solution alcaline peuvent alors être par exemple utilisées comme pompe de substrat
	BASE_2	– « Out2 » fonctionne sur la pompe de solution alcaline. Sélectionnez « None » si cela n'est pas nécessaire (uniquement régulation de l'acide)

Exemple de paramétrage :

1. Pour sélectionner le menu de paramétrage, appuyez sur « » et saisissez le mot de passe.

2. Saisissez la zone morte dans la dimension de la valeur de mesure ou de réglage. Elle est symétrique à la valeur de consigne. Exemple :
   – Setpoint : 7,0 pH, plage de mesure : 4 – 10 pH, intervalle de mesure : 6 pH
   – DEADB : 0,3 pH

   Ici, la sortie du régulateur est inactive entre 6,7 pH et 7,3 pH.

6.6.4 Régulation du pH par ajout de CO_2

Normalement, la sortie du régulateur de pH « OUT » déclenche la pompe « ACID_1 » avec le signal de sortie négatif (0 … –100 %) pour transférer de l'acide. Le régulateur de débit CO2FL ou la vanne de CO_2 peuvent fonctionner comme actionneur de la régulation du pH à la place de la pompe d'acide.

1. Dans le menu de paramétrage du régulateur CO2FL ou CO_2, réglez la sortie « Out » d'abord sur « None ».

2. Dans le menu de paramétrage du régulateur de pH, commutez ensuite la sortie d'acide d'« ACID_1 » sur « CO2 » ou « CO2FL ».
   Si vous commutez sur « CO2_1 », la sortie d'acide déclenche la vanne de CO_2 pour envoyer du CO_2 par impulsions dans la ligne d'alimentation en gaz (commande de la quantité de gaz via la fréquence de commutation).
   Si vous commutez sur « CO2FL », la sortie d'acide déclenche le régulateur de débit CO2FL qui permet d'adapter constamment le volume de gaz.

▷ La commutation des sorties du régulateur vers d'autres sorties est représentée plus bas avec l'exemple du régulateur de substrat. Il est conseillé de simuler la procédure de commutation des sorties des arrivées de gaz et du régulateur de pH lors de la configuration actuelle afin de comprendre l'interdépendance des réglages.

6.6.5 Remarques particulières

▷ Normalement, la sortie du régulateur « OUT2 » déclenche la pompe de solution alcaline « BASE_2 » avec le signal de sortie positif (0…+100 %) et envoie de la solution alcaline.

▷ Si vous n'avez pas besoin de la pompe d'acide ou de solution alcaline pour la régulation du pH, vous pouvez les affecter à d'autres régulateurs, par ex. le régulateur de pO_2 qui peut l'utiliser pour l'ajout de substrat.
Pour cela, il faut régler la sortie « Out » sur l'arrivée de CO_2 ou sur « None » et régler la sortie « Out2 » sur « None ».

▷ Lors de l'activation des modes de fonctionnement « auto » ou « manual » du régulateur, les compteurs de dosage pour « ACID_T » (le cas échéant « CO2_T ») et « BASE » sont automatiquement activés dans le mode de fonctionnement « Totalize ».

6.7 Régulateur de débit pour l'arrivée de CO_2 « CO2FL »

MISE EN GARDE

Les poches de culture ne résistent que partiellement à la pression et peuvent exploser en cas de surpression.
La pression est surveillée dans l'arrivée de gaz. Quand la limite de pression est dépassée (50 mbars de surpression pour les poches de culture habituelles), par ex. si la sortie d'air est bloquée, le régulateur de débit est désactivé. L'arrivée de gaz reste bloquée tant que la pression reste à une valeur élevée non autorisée (>50 mbars de surpression).

Au lieu de la régulation habituelle du pH avec des acides, il est possible d'utiliser du CO_2 comme source de carbone pour la culture et pour la régulation en acide du pH. Le gaz peut être ajouté en continu à l'aide d'un régulateur de débit massique [▶ Diagramme PI]. Pour ajouter du CO_2 avec un débit constamment modifiable, le régulateur de débit « CO2FL » déclenche le régulateur de débit massique dans l'unité de commande.

Pour utiliser l'ajout de CO_2 (au lieu d'acide) pour la régulation du pH via le régulateur de débit du CO_2, vous devez régler « Out » sur « None » dans le régulateur « CO2FL » et sur « CO2FL » dans le régulateur de pH [▶ Régulation du pH].

6.7.1 Ecrans de commande et fenêtres de saisie

▷ Reportez-vous à l'affichage du système DCU et aux documents de configuration [▶ dossier « Documentation technique »].

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Mode	[off]	Mode de fonctionnement du régulateur – régulateur désactivé, sortie au repos [▶ configuration]
	[auto]	– fonctionnement automatique, commande avec valeur de consigne prédéfinie
	[manual]	– accès manuel à la sortie du régulateur
CO2FL	ccm	Débit actuel de CO_2 sur le régulateur de débit
CO2FL Setpoint	ccm	Valeur de consigne pour le régulateur du débit de CO_2
		Accès au menu de paramétrage via un mot de passe standard [▶ Annexe]
Out	%	Valeur de sortie actuelle sur le régulateur, de manière relative aux limites de la valeur de consigne
Alarm CO2FL		Réglages pour le contrôle des alarmes
– Highlimit	%	Limite supérieure de l'alarme
– Lowlimit	%	Limite inférieure de l'alarme
– Alarm	state	Etat : contrôle des alarmes actif (enabled) ou inactif (disabled)

Ecran de paramétrage [▶ B]

Min	%	Limite de sortie inférieure, plage de réglage 0 … 100 % de la plage de régulation
Max	%	Limite de sortie supérieure, plage de réglage 0 … 100 % de la plage de régulation
Out		Affectation de la sortie du régulateur à l'actionneur :
	CO2FL	– commande directe du régulateur de débit massique CO_2
	None	– activation de la sortie « Out », pour l'affectation de CO2FL dans la sortie « Out » du régulateur de pH (utilisation de CO2FL pour la régulation du pH)

6.7.2 Remarques particulières

▷ Les limites de sortie MIN | MAX peuvent être uniquement saisies dans la plage de régulation de l'arrivée de CO_2.

Reportez-vous aux informations concernant le système livré [▶ réglages des paramètres dans le système ; ▶ documents de configuration].

▷ Quand on utilise uniquement le régulateur de débit, CO2FL ne peut pas être sélectionné comme sortie « Out » dans le régulateur de pH. Pour utiliser le régulateur de débit du CO_2 pour la régulation du pH (c'est-à-dire pour que le régulateur de pH le déclenche), il faut d'abord régler la sortie « Out » du régulateur de débit CO2FL sur « None » pour que CO2FL puisse être sélectionné dans la sortie « Out » du régulateur de pH [▶ « Régulation du pH »].

▷ Quand on éteint le régulateur de débit CO2FL (sélection de « Mode: off » et après un arrêt d'urgence en cas de surpression non autorisée), la vanne de régulation du régulateur de débit massique se ferme.

6.8 Régulation du pO_2

6.8.1 Fonctionnement du régulateur de pO_2

Le régulateur de pO_2 avancé contrôle et règle le pO_2 dans le bioréacteur ou dans l'appareil terminal contrôlé pour lequel le système DCU4 a été prévu. Une valeur de mesure provenant de jusqu'à deux points de mesure configurables peut être affectée comme valeur réelle du pO_2.

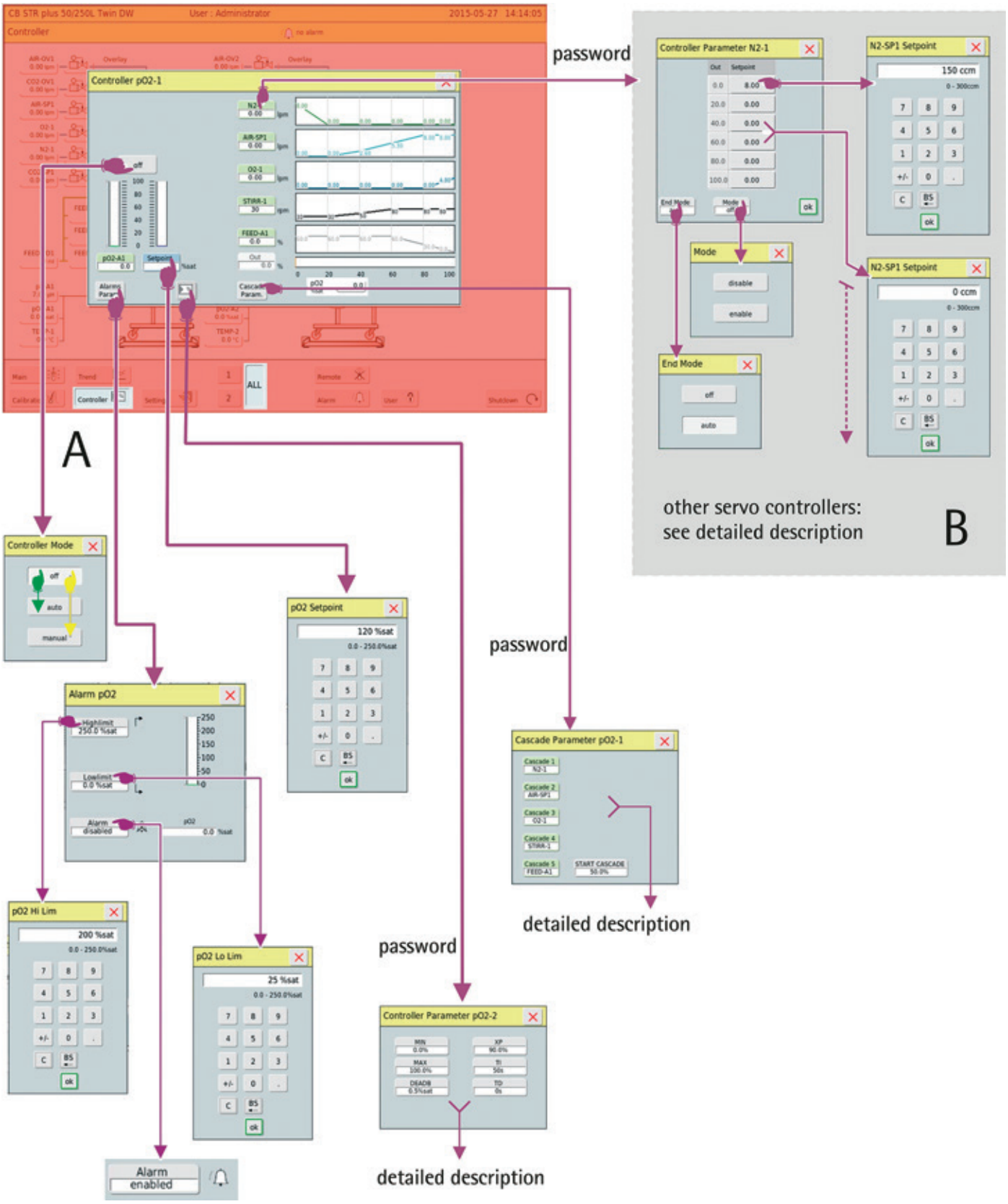
Le régulateur joue le rôle de régulateur maître dans la cascade de régulation du pO_2. Il agit sur une sélection configurable de régulateurs esclaves pour l'apport de milieux ou pour commander des actionneurs qui influent sur le pO_2 dans le processus. Les gaz, par ex. le N_2, l'air ou l'O_2 ou des solutions nutritives sont des exemples de tels milieux. La commande des moteurs de l'agitateur et du secoueur peut servir d'actionneur. La valeur de pO_2 mesurée dans le processus dépend des milieux ajoutés, de la consommation d'oxygène due à la croissance des cellules et au métabolisme cellulaire et de la répartition des substances mélangées.

En cas d'écart par rapport à la valeur de consigne, le régulateur maître émet un signal de sortie sur les régulateurs esclaves activés en cascade. En raison de la diversité des régulateurs esclaves possibles, le signal de sortie est relatif par rapport à la plage de réglage « 0 … 100% ». Grâce à sa configuration comme régulateur PID, le comportement de régulation peut être configuré et adapté très précisément à la boucle de régulation.

Une configuration peut contenir jusqu'à 10 régulateurs esclaves et il est possible d'en sélectionner cinq pour la régulation en cascade. Pour afficher les régulateurs esclaves sélectionnables sur l'écran de régulation, appuyez sur [▶ « Casc Param »] et consultez les [▶ documents de configuration] du système. Les régulateurs commandent leurs actionneurs via des signaux de sortie analogiques ou numériques. Jusqu'à cinq valeurs de consigne peuvent être affectées à chaque régulateur esclave dans l'unité physique de la grandeur de réglage, en fonction de la sortie « Out » du régulateur maître. L'écran de commande du régulateur montre les valeurs réglées de manière graphique sous la forme d'un polygone au-dessus de la sortie « Out ».

Par rapport à une régulation en cascade traditionnelle du pO_2, le régulateur de pO_2 avancé permet aux régulateurs esclaves de fonctionner en parallèle, c'est-à-dire qu'ils peuvent déclencher leurs actionneurs en même temps. En relation avec la définition de plusieurs valeurs de consigne en fonction de la sortie « Out » du régulateur maître, il s'ensuit une régulation en cascade du pO_2 qui est simple à commander.

6.8.2 Conseils d'utilisation



III. 6-9 : Ecrans de commande du régulateur de pO_2 avancé (exemple) :

[A] Commande du régulateur maître (sélection du mode de fonctionnement, réglage du contrôle des alarmes, saisie de la valeur de consigne)

[B] Exemple de réglage des régulateurs esclaves

Réglages du régulateur de pO_2 avancé

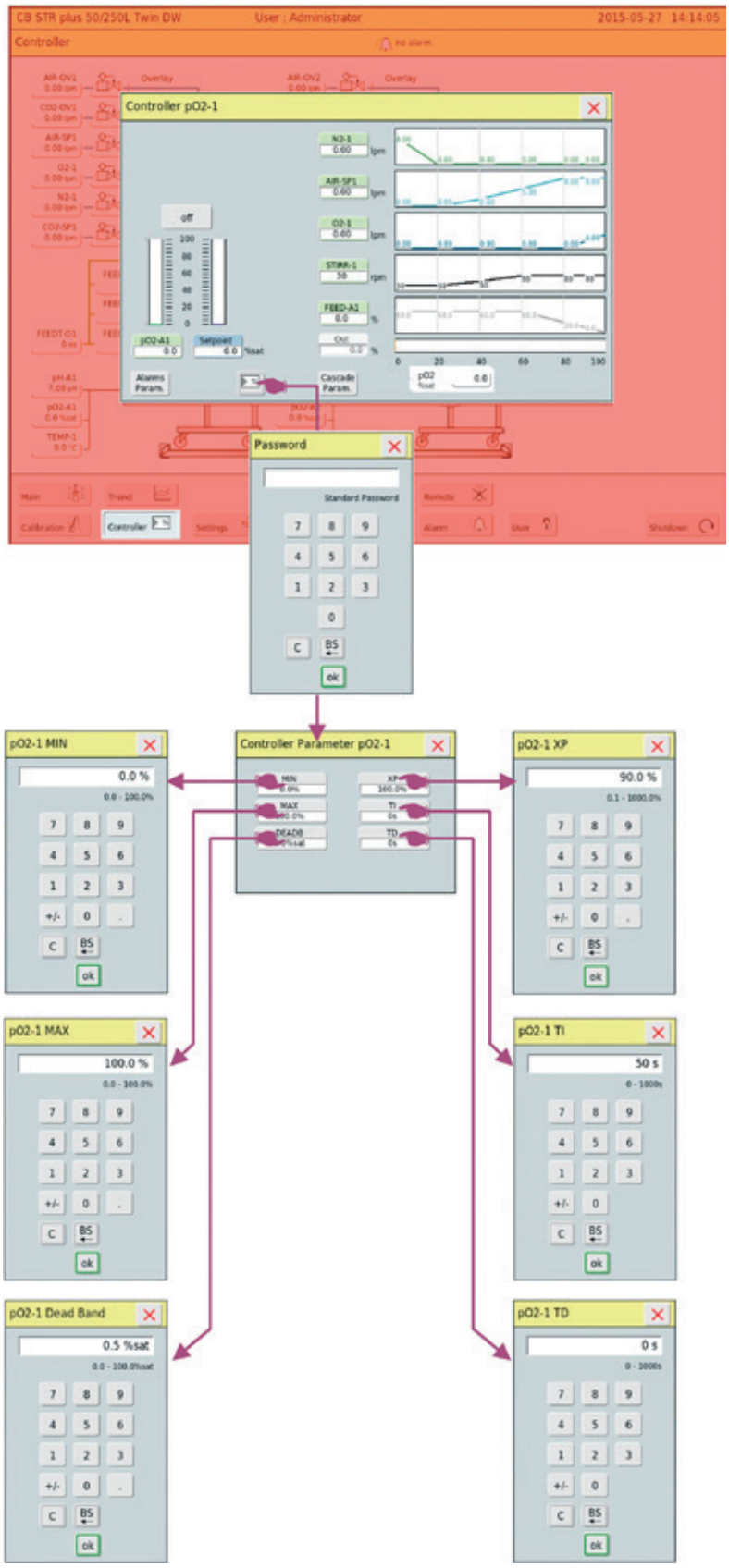
Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Ecran de commande et fenêtres de saisie du régulateur maître [▶ A]		
Mode	[off]	Sélection du mode de fonctionnement du régulateur – régulateur désactivé, sortie au repos [▶ configuration]
	[auto]	– régulateur actif, commande l'actionneur si nécessaire
	[manual]	– accès manuel à la sortie du régulateur
pO2		Affichage du pO_2
Setpoint	%	Valeur de consigne ; relative [en %] par rapport à la plage de régulation 0 … 100 %
Out	%	Valeur de consigne actuelle ; relative [en %] par rapport à la plage de régulation 0 … 100 %
		Accès au menu de paramétrage, via mot de passe standard [▶ Annexe dans le mode d'emploi du système DCU4]
[Cascade Param]	[Tag]	Accès au menu de sélection des régulateurs esclaves, via mot de passe standard Liste des régulateurs esclaves : [▶ écran du menu, ▶ documents de configuration]
Alarm PRESS		Réglages pour le contrôle des alarmes
– Hi Lim	%	Limite supérieure de l'alarme
– Lo Lim	%	Limite inférieure de l'alarme
– Alarm	state	Etat : contrôle des alarmes actif (enabled) ou inactif (disabled)
Menus de commande pour le réglage des régulateurs esclaves [▶ B]		
N2-SP1	Tag	Régulateur esclave qui est affecté à ce canal (ordre dans la cascade)
– N2, O2, Air, etc.	Tag	Ajout de milieu (gaz, substrats) ou fonction (par ex. régulateur de la vitesse de rotation)
– SP, etc.	Tag	Arrivée vers la cuve de culture ou la poche, par ex. sparger ou overlay
– 1, 2, etc.	#	Unité affectée à la sortie du régulateur, par ex. cuve de culture 1 … 6
Endmode	[off] [auto]	Mode de fonctionnement des régulateurs esclaves si le régulateur maître est sur « off » ou « disabled » ; après l'arrêt d'urgence ou la mise en marche, mode de fonctionnement restauré
Mode	[disable] [enable]	Mode de fonctionnement activable manuellement du régulateur esclave (disponible uniquement si le régulateur maître est en mode de fonctionnement « off » ou « disabled »)

Exemple : Saisie (modification) de la valeur de consigne du pO_2 :

Etant donné que le régulateur esclave peut être modifié en fonction des exigences du processus, la valeur de consigne de la sortie du régulateur de pO_2 est réglée relativement à la plage de régulation (en %). Les régulateurs esclaves déclenchent leurs actionneurs avec des valeurs de consigne dans leur unité physique.

1. Appuyez sur « [pO2] » dans le menu « Main-All/U# » ou sélectionnez la fonction principale « Controller » et appuyez sur «[pO2] » sur l'écran d'ensemble.
2. Appuyez sur « [Setpoint] » et saisissez la valeur de consigne sur le clavier numérique. Confirmez avec « [ok] ».
3. Appuyez sur la touche de fonction de chaque régulateur esclave, par ex. [N2-SP1]. A chaque fois, saisissez jusqu'à 5 valeurs de consigne. Pour chaque régulateur esclave, les réglages sont représentés de manière graphique à l'aide d'un polygone.
4. Activez le régulateur de pO_2 en commutant sur le mode de fonctionnement « [auto] » et en confirmant avec « [ok] ».

6.8.3 Paramétrage



Ill. 6-10 : Paramétrage du régulateur maître de pO_2 (exemple)

Eléments des écrans de paramétrage

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Out	%	Sortie actuelle du régulateur « out », en [« % »] de la plage de régulation maximale
– Min	%	– sortie minimale, à l'intérieur de 0 ... 100 % de la plage de régulation
– Max	%	– sortie maximale, à l'intérieur de 0 ... 100 % de la plage de régulation
– DEADB	[PV]	– zone morte ; la régulation de la pression reste inactive tant que le pO_2 diffère moins de la valeur de consigne que DEADB
– Xp	%	– action P (bande proportionnelle) ; amplification du signal de la réponse de régulation proportionnellement au signal d'entrée ; en « % » de l'intervalle de mesure
– TI	s	– action intégrale ; fonction temporelle de la réponse de régulation, avec une action I plus élevée, la régulation réagit plus lentement (et inversement)
– TD	s	– action différentielle : affaiblissement de la régulation. Avec une plus grande action D, la réponse de régulation s'affaiblit (et inversement)

Paramétrage du régulateur maître de pO_2

Normalement, il suffit de modifier les paramètres « Min », « Max » et « DEADB » :

1. Dans le menu principal « Main », sélectionnez « [pO2] » du composant # qui doit être réglé et ouvrez l'écran de commande du régulateur avec « ». Ou ouvrez la fonction principale « Controller » et appuyez sur la touche de fonction « [pO2] » sur l'écran d'ensemble des régulateurs.

2. Appuyez sur la touche des paramètres « » et saisissez le mot de passe. L'accès est protégé par un mot de passe afin d'empêcher toute modification non autorisée [▶ Annexe dans le manuel du système DCU4].

3. Sélectionnez le paramètre à régler (« Min », « Max » ou « DEADB »), saisissez la valeur et confirmez avec [ok].

4. Appuyez sur pour fermer le menu de paramétrage et de régulation. Réglage des paramètres du régulateur « P », « I » ou « D » :

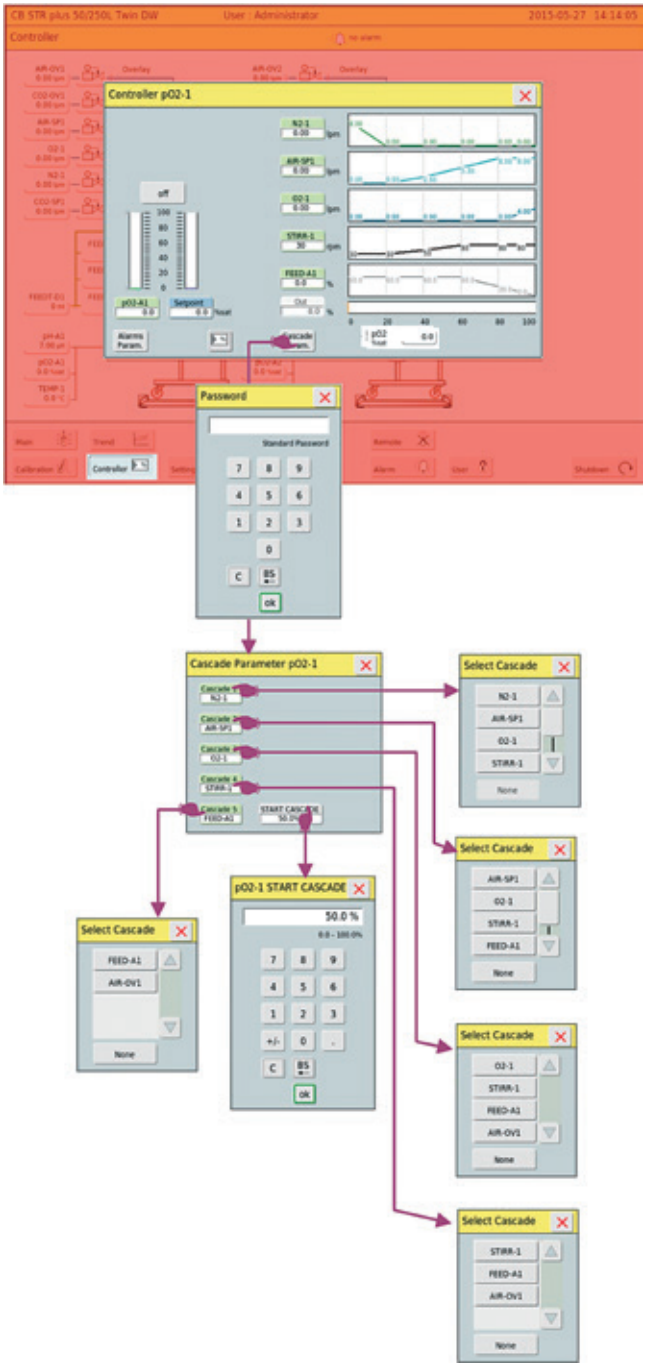
Pour adapter des régulateurs PID, il faut avoir des connaissances de la théorie de régulation.
Les possibilités de réglage mentionnées ici sont des directives approximatives.
Seules des personnes qualifiées doivent optimiser les régulateurs.

En fonction du processus (par ex. stabilité de l'apport en gaz ou de l'actionneur), il peut être nécessaire de modifier les paramètres « P », « I » ou « D » pour adapter le comportement de la régulation. Vous pouvez contrôler les modifications suivantes :

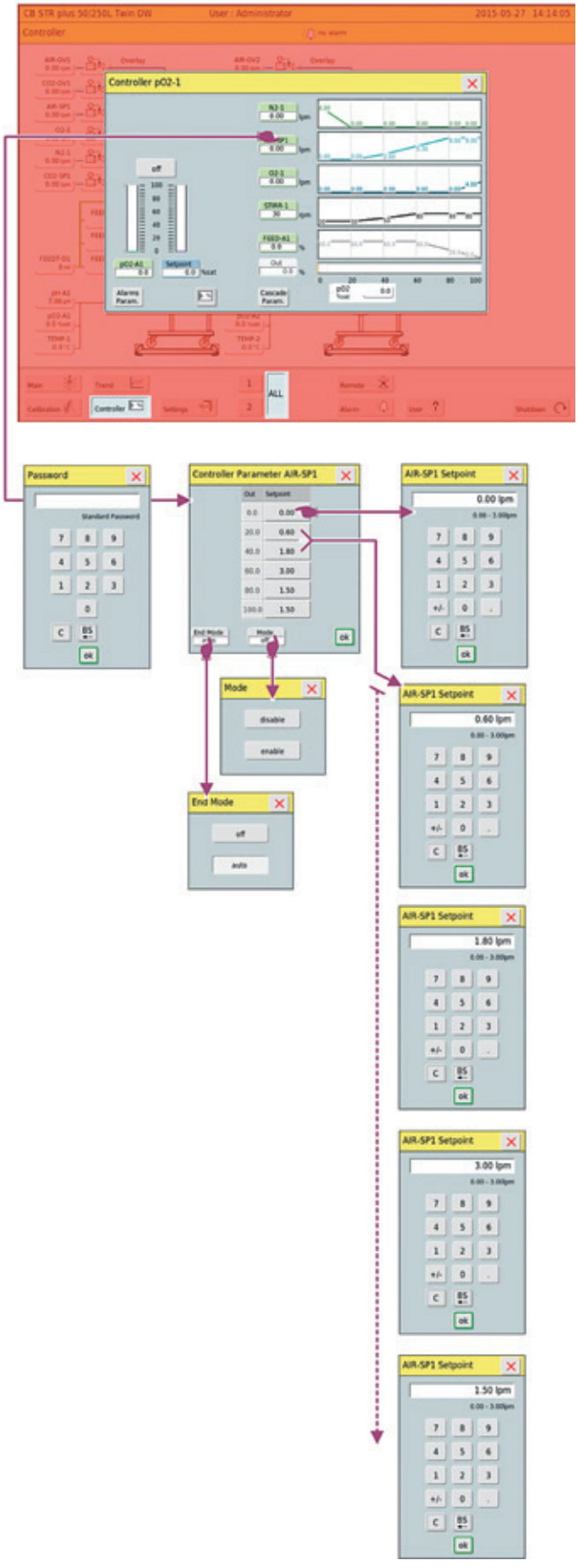
▷ Si la valeur mesurée du pO_2 (valeur du processus) oscille autour de la valeur de consigne et ne se stabilise pas, vous pouvez diminuer l'action « P ».
Si la valeur réelle ne se rapproche que très lentement de la valeur de consigne ou ne l'atteint pas, vous pouvez augmenter l'action « P ».

▷ Avec une action « I » plus faible, le régulateur réagit plus vite aux écarts de la valeur réelle et quand on diminue l'action « D », il y réagit plus fortement. De ce fait, la régulation peut toutefois avoir tendance à « déborder ».
Quand on augmente l'action « I », le régulateur réagit plus lentement aux écarts de la valeur réelle et quand on augmente l'action « D », il réagit plus faiblement. La réponse de la régulation (comportement de régulation) est donc plus lente.

Sélection et réglage des régulateurs esclaves



III. 6-11 : Sélection des régulateurs esclaves



III. 6-12 : Réglage des régulateurs esclaves, exemple AIR-SP1

Eléments des écrans de commande pour la sélection et le réglage

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Cascade #		Régulateur esclave qui doit être affecté à la position « Cascade # » ; – jusqu'à 10 régulateurs esclaves sont possibles [▶ configuration, spécifications] – jusqu'à 5 régulateurs esclaves peuvent former une régulation en cascade
– N2, O2, Air, etc.	tag	– ajout de milieux (gaz, substrat) ou actionneurs (par ex. moteurs d'entraînement)
– SP, OV, FL, etc.	tag	– amenée vers la « boucle de régulation » (par ex. sparger « SP », aération de l'espace de tête « OV » de la cuve ou du récipient de culture, régulateur de débit massique « FL »)
– 1, 2, etc.	#	– unité qui est déclenchée par la sortie du régulateur, par ex. n° 1 … 6
Out	%	Signal de sortie « Out » du régulateur maître dans la plage de régulation 0 … 100 %, auquel les valeurs de consigne des régulateurs esclaves doivent être affectés
Setpoint	[PV]	Valeur de consigne des régulateurs esclaves dans leur unité physique
Endmode	[off] [auto]	Mode de fonctionnement des régulateurs esclaves si le régulateur maître est sur « off » ou « disabled » ; après l'arrêt d'urgence ou la mise en marche, mode de fonctionnement restauré
Mode	[disable] [enable]	Mode de fonctionnement activable manuellement du régulateur esclave (disponible uniquement si le régulateur maître est en mode de fonctionnement « off » ou « disabled »)

Sélection des régulateurs esclaves

1. Activez [Cascade Parameters] pour ouvrir le sous-menu de sélection (modification d'une sélection prédéfinie) des régulateurs esclaves. Saisissez le mot de passe. L'accès est protégé par un mot de passe afin d'empêcher toute modification involontaire [▶ « Mot de passe standard », annexe du mode d'emploi de DCU4].

2. Appuyez sur la touche de la position « Cascade # » pour laquelle vous voulez sélectionner un autre régulateur esclave ou désélectionner celui qui est disponible. Le changement d'un régulateur « Cascade # » supprime la sélection qui en dépend. Vous devez réaffecter tous les régulateurs à partir de « Cascade #+1 ». Etant donné que les régulateurs esclaves déclenchent leurs actionneurs en même temps, l'ordre « Cascade 1 … # » n'a pas d'effet sur la régulation.

Réglage des régulateurs esclaves

1. Appuyez sur la touche de fonction du régulateur esclave que vous voulez régler, par ex. [N2-SP1]. Saisissez le mot de passe. L'accès est protégé par un mot de passe afin d'empêcher toute modification involontaire [▶ « Mot de passe standard », annexe du mode d'emploi de DCU4].

2. Dans la colonne « Setpoint », appuyez sur la touche pour la partie « Out » du régulateur maître, par ex. « 20 % », auquel vous voulez affecter une valeur de consigne. Saisissez la valeur de consigne qui doit agir proportionnellement dans la régulation en cascade, dans l'unité physique de l'actionneur.

3. Saisissez les valeurs de consigne pour les autres parties « Out ». Quand vous appuyez sur [ok] pour fermer le sous-menu, les valeurs de consigne sont représentées de manière graphique sous la forme d'un polygone au-dessus de « Out » du régulateur esclave.

4. Activez les sous-menus des autres régulateurs esclaves et saisissez leurs valeurs de consigne pour les parties « Out » du régulateur maître.

6.8.4 Remarques particulières

Les régulateurs esclaves fonctionnent tant que le régulateur maître est actif, c'est-à-dire tant qu'il se trouve dans le mode de fonctionnement « Auto » ou « Manual ». Une fois que le régulateur maître est éteint (« off »), les régulateurs esclaves peuvent fonctionner manuellement soit séparément, soit ensemble dans la combinaison sélectionnée.

Le comportement du régulateur maître est basé sur des réglages de délais (delay) et d'hystérésis d'activation ayant fait leurs preuves. Ces réglages sont définis de manière interne et ne peuvent pas être modifiés par l'utilisateur. Si nécessaire, il faut les modifier dans la configuration.

Les réglages suivants sont enregistrés pour le régulateur maître et les régulateurs esclaves : Cela comprend la valeur de consigne, les réglages du contrôle des alarmes et les paramètres PID du régulateur maître ainsi que les régulateurs esclaves sélectionnés pour la régulation en cascade et leurs réglages par rapport à la sortie du régulateur maître. Ainsi ces réglages sont à nouveau disponibles après une panne de courant ou après l'arrêt du système DCU4 ou de l'appareil terminal contrôlé. Ils sont restaurés lorsque l'alimentation électrique est rétablie ou après la mise en marche pour le processus suivant.

Un reset du système DCU4 [▶ Menu principal « Settings » dans le mode d'emploi du système DCU4 pour l'appareil terminal] restaure les réglages d'usine. Vous devez donc noter les réglages spécifiques au processus ou à l'utilisateur avant le reset si vous voulez les réutiliser ultérieurement.

Après le chargement d'une nouvelle configuration, le système DCU4 démarre d'abord avec les réglages d'usine. Ici aussi, vous devez entrer à nouveau les réglages spécifiques au processus ou à l'utilisateur.

6.9 Régulateur de la pompe de dosage

Les régulateurs des pompes de dosage peuvent déclencher des pompes à fonctionnement continu ou non continu pour l'ajout de substrat via des signaux de valeur de consigne correspondants.

▷ Les volumes de dosage dépendent du diamètre du tuyau. Pour les pompes qui envoient un signal de durée de fonctionnement au système et dont le débit a été étalonné (▶ totalisateurs SUBAT, SUBBT, etc.), le système peut calculer le volume de dosage du taux de dosage spécifique.

▷ Avec les bioréacteurs Biostat® CultiBag STR, le régulateur fonctionne normalement sur les pompes de substrat. Si vous n'avez pas besoin de la pompe d'acide ou de solution alcaline pour la régulation du pH, vous pouvez désactiver leur sortie dans le régulateur de pH et les affecter dans le régulateur de dosage.

6.9.1 Ecrans de commande et fenêtres de saisie

▷ Reportez-vous à l'affichage du système DCU et aux documents de configuration [▶ dossier « Documentation technique »].

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Ecran de commande et fenêtres de saisie		
Mode		Saisie du mode de fonctionnement du régulateur
	[off]	– régulateur désactivé, pompe de substrat « off »
	[auto]	– régulateur activé, fonctionnement automatique vers la valeur de consigne
	[manual]	– accès manuel à la sortie du régulateur
SUBSA, etc.	% (ml)	Valeur réelle de la sortie du régulateur (ou volume de dosage après l'étalonnage)
Setpoint	%	Valeur de consigne de la sortie du régulateur : rapport impulsion | pause de la durée de fonctionnement de la pompe
		Accès au menu de paramétrage du régulateur, via mot de passe standard
Out	%	Sortie actuelle du régulateur, en « % » du débit maximum
Alarm SUBSA		Réglages pour le contrôle des alarmes
– Hi Lim	%	– limite supérieure de l'alarme
– Lo Lim	%	– limite inférieure de l'alarme
– Alarm	state	– contrôle des alarmes actif (enabled) ou inactif (disabled)
Menu de paramétrage		
Lower limit	%	Limite de sortie inférieure, plage de réglage 0 … 100 % de la plage de régulation
Upper limit	%	Limite de sortie supérieure, plage de réglage 0 … 100 % de la plage de régulation
Out		Sélection des pompes qui sont déclenchées par le régulateur :
	SUBSA_1	– sortie du régulateur affectée à la pompe de substrat « SUBSA »
	ACID_1	– sortie affectée à la pompe d'acide « Acid » (désactivée dans le régulateur de pH)
	BASE_1	– sortie affectée à la pompe de solution alcaline « Base » (désactivée dans le régulateur de pH)
	None	– sortie affectée à aucune pompe

6.9.2 Paramétrage de la régulation de substrat

Dans le menu de paramétrage, il est possible de limiter la sortie de la pompe de substrat à un rapport impulsion | pause minimum et maximum.

6.9.3 Commutation du régulateur de substrat sur une pompe interne

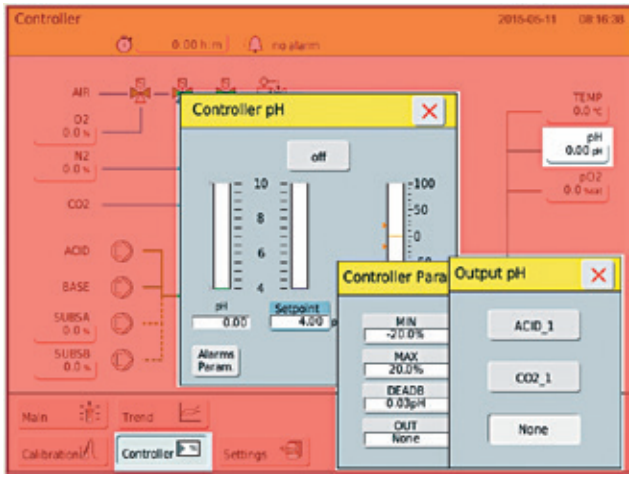
Si la sortie « Out » du régulateur de pH commande l'arrivée de CO_2 ou a été désactivée (réglage « None »), la pompe d'acide « Acid » est disponible comme pompe de substrat. Ou, si vous n'avez pas besoin de la pompe « Base » pour ajouter de la solution alcaline, vous pouvez l'affecter à une sortie du régulateur de substrat.

Pour commuter les sorties du régulateur de substrat vers une pompe inutilisée, il faut que cette pompe soit désactivée dans le régulateur qui normalement la déclenche. Ce n'est qu'après qu'elle peut être affectée au régulateur de substrat.

Exemple de commutation de la sortie SUBSA vers la pompe « ACID_1 » :

1. Ouvrez le menu de paramétrage du régulateur de pH.

2. Si la pompe d'acide « ACID_1 » est affectée à une sortie « Out », appuyez sur « Out » et commutez l'affectation « Output pH » sur [CO2_1] ou sur [None].

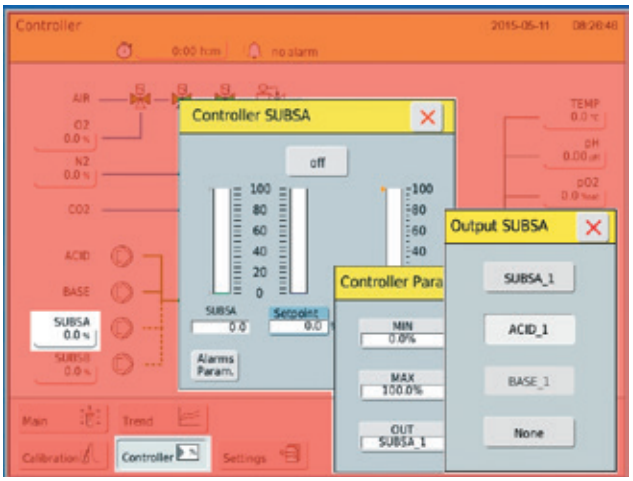


Ill. 6-13 : Désactivation de la pompe d'acide dans la sortie du signal « Out » du régulateur de pH (exemple de configuration pour Biostat® RM).

3. Dans le menu de régulation SUBSA, appuyez sur « » pour ouvrir le menu de paramétrage (comme pour SUBSB). Saisissez le mot de passe standard.

4. Appuyez sur « OUT: SUBSA_1 ». Dans le sous-menu, la touche « SUBSA_1 » est enfoncée et indique que la sortie est affectée.

5. Appuyez sur la touche [ACID_1]. La sortie « Out » commute sur la pompe d'acide.



Ill. 6-14 : Affectation de la sortie SUBSA_1 à la pompe d'acide ACID_1 (exemple de configuration pour Biostat® RM).

▷ Si « ACID_1 » est affiché en gris clair et ne peut pas être sélectionné, cela signifie que la pompe d'acide n'a pas été correctement désactivée dans le régulateur de pH ou qu'elle n'est pas disponible (elle est par ex. verrouillée dans la configuration).

6.9.4 Remarques particulières

▷ Le régulateur des pompes de dosage peut fonctionner comme régulateur esclave dans la boucle de régulation en cascade du pO_2. De plus, il est également possible de définir un profil de la valeur de consigne qui permet de modifier de manière ciblée les conditions du processus à l'aide de l'ajout de substrat.

▷ En cas de fonctionnement « autonome » des régulateurs « SUBSA/SUBSB » (quand ils ne sont pas régulateurs esclaves dans la régulation en cascade du pO_2), utilisez les limites de sortie Min | Max sur l'écran de paramétrage pour définir les limites des valeurs de consigne de la régulation du substrat.

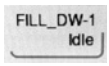
▷ Si les régulateurs de substrat « SUBSA » ou « SUBSB » fonctionnent comme régulateurs esclaves dans la régulation en cascade du pO_2, réglez les limites de sortie Min | Max sur l'écran de paramétrage du régulateur de pO_2 (régulateur maître) [▶ menu de paramétrage « Régulateur de pO_2 »].

7. Phases et commandes des étapes

Les séquences permettent à l'opérateur de commander de manière semi-automatique des étapes prédéfinies du procédé (par ex. remplissage de la double enveloppe, etc.). Le niveau sélectionné indique les séquences disponibles et préconfigurées pour la commande du procédé.

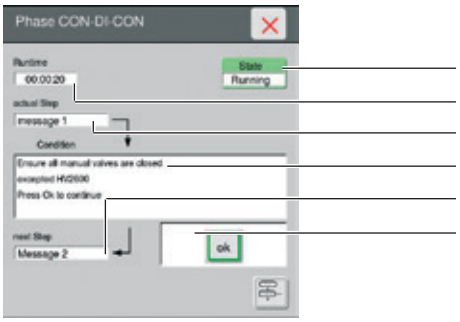
CO2-pHn	Permet de commuter le régulateur de débit massique CO2-SPn sur le régulateur de débit massique CO2-OVn dans la régulation du pH.
FILL_DW-n	Permet de remplir la double enveloppe du Biostat® STR 50-1000.

Sélectionnez la phase sur le panneau de commande et démarrez-la. Le système DCU-4 effectue alors les différentes étapes automatiquement. Des messages signalent les interactions et la fin de la procédure.



Pour démarrer une séquence et effectuer le paramétrage, vous devez appuyer sur le bouton de la phase. Quand vous avez appuyé sur le bouton, le niveau de réglage de la phase s'affiche dans la fenêtre d'aide du bas.

Le nom de la phase sélectionnée est indiqué sur le bouton représenté dans le haut du menu « Phases ». Les informations suivantes sont affichées dans la fenêtre :



État actif (mode) de la phase
Durée de fonctionnement
Étape active de la phase
Processus réel ou message pour l'opérateur
Étape suivante de la phase
Étape de commande que doit effectuer l'opérateur

Avant de démarrer une phase, vous devez contrôler l'ensemble des paramètres de la phase.

Quand vous appuyez sur le bouton et saisissez le mot de passe par défaut (19), les paramètres nécessaires pour les séquences s'affichent dans la fenêtre d'aide du bas.

En appuyant sur les boutons de paramétrage, vous pouvez modifier les valeurs correspondantes (se rapportant aux limites de fonctionnement).

Quand vous avez appuyé sur le bouton, le niveau de réglage de la phase s'affiche dans la fenêtre d'aide du bas.

Pour démarrer la procédure, appuyez sur le bouton « Start », puis sur le bouton « OK ».

Pour arrêter la procédure, appuyez sur le bouton « Stop », puis sur le bouton « OK ».

8. Fonction principale « Settings »

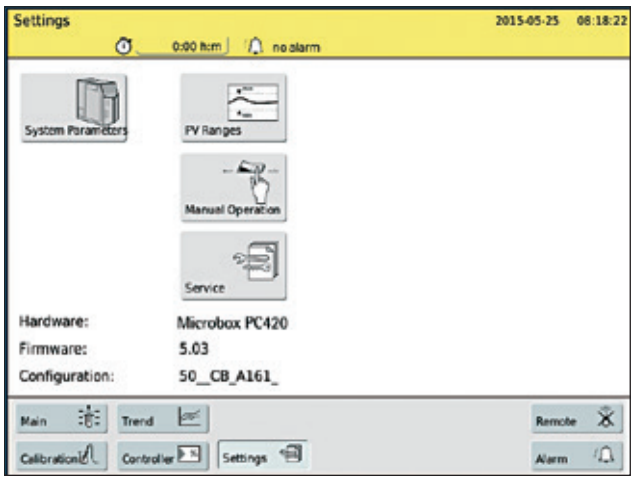
MISE EN GARDE

Cette fonction principale permet de modifier la configuration du système. Des réglages inadaptés non autorisés peuvent entraîner des dysfonctionnements ayant des conséquences imprévisibles sur la sécurité du fonctionnement.
Les réglages qui influent sur la sécurité du fonctionnement sont protégés par un mot de passe. Seules des personnes expérimentées et formées sont autorisées à modifier les réglages.
Le mot de passe standard [▶ Annexe] ne doit être connu que des utilisateurs autorisés et le mot de passe du service [▶ communiqué séparément] que des administrateurs et des membres du service autorisés.

8.1 Remarques générales

La fonction principale « Settings » du système DCU permet de disposer de fonctions pour la maintenance du système et l'élimination des erreurs :

- Réglages généraux tels que la date, l'heure, le temps d'attente des erreurs « Fail-time », l'économiseur d'écran, le paramétrage de la communication avec des appareils externes (« Internet Configuration »).
- Définition de valeurs de processus (« Process Values, PV »), de leurs plages de valeurs ou de leurs limites.
- Fonctionnement manuel par ex. d'entrée et de sorties numériques et analogiques ou de régulateurs pour la simulation.
- Fonction de service, par ex. restauration du système (reset) ou sélection de la configuration du système en cas de configurations multiples.

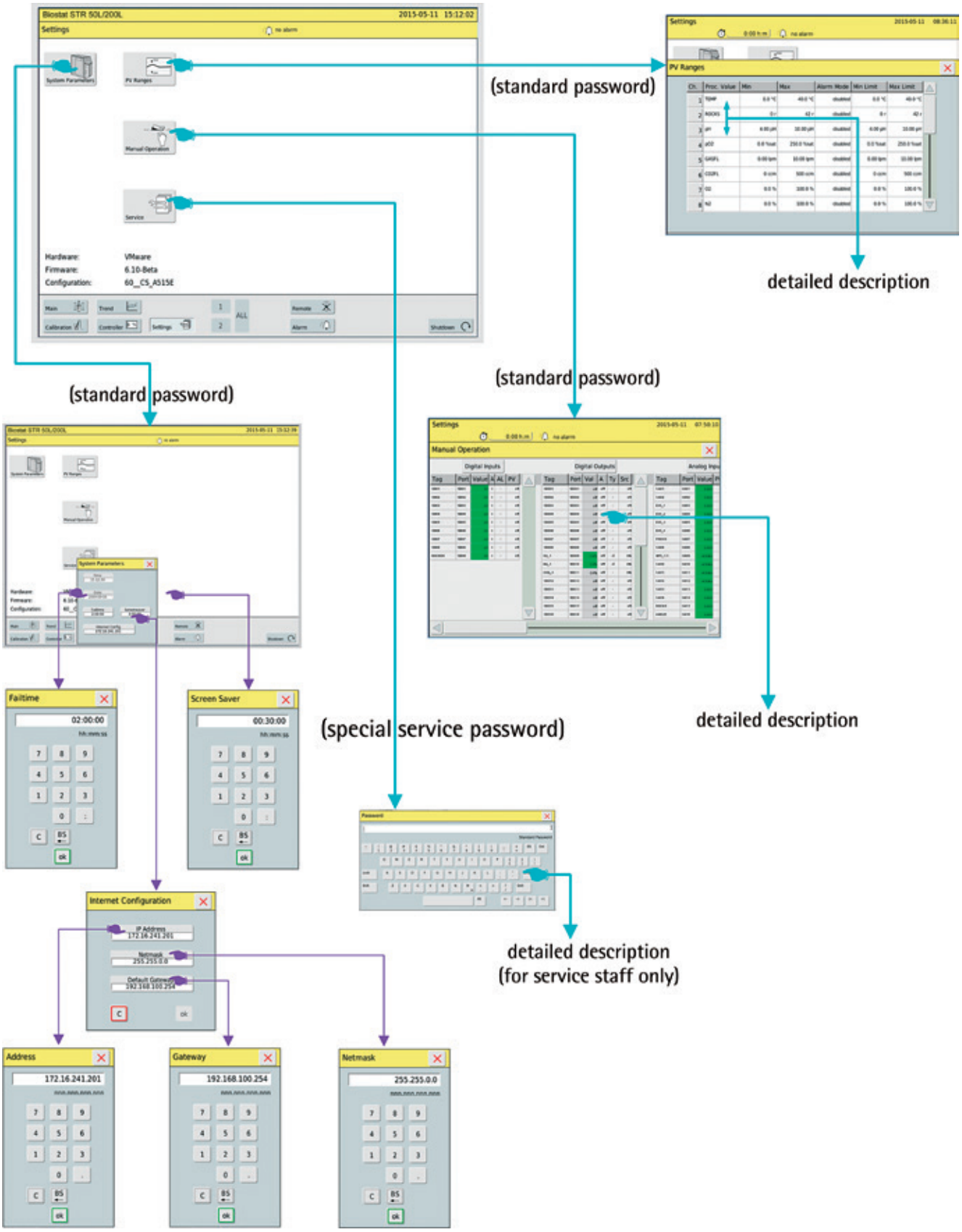


Ill. 8-1 : Menu principal de la fonction de réglages du système « Settings »

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Hardware	Microbox XXYYY	Version du hardware DCU4, par ex. Microbox PC420
Firmware	X.YY	Version du firmware du système
Configuration	Version_Unit_Config	Version de la configuration installé du logiciel

Si vous avez des questions sur le système ou si vous voulez contacter le service après-vente en cas de dysfonctionnement, indiquez toujours le firmware et la configuration de votre système qui sont mentionnés ici.

8.1.1 Menu principal « Settings » et sous-menus affectés



Ill. 8-2 : Ecran de commande « Settings » et sous-menus

8.2 Réglage des paramètres du système

8.2.1 Réglages généraux du système

Les réglages du système (« System Parameters ») permettent d'effectuer des réglages généraux sur le système DCU.

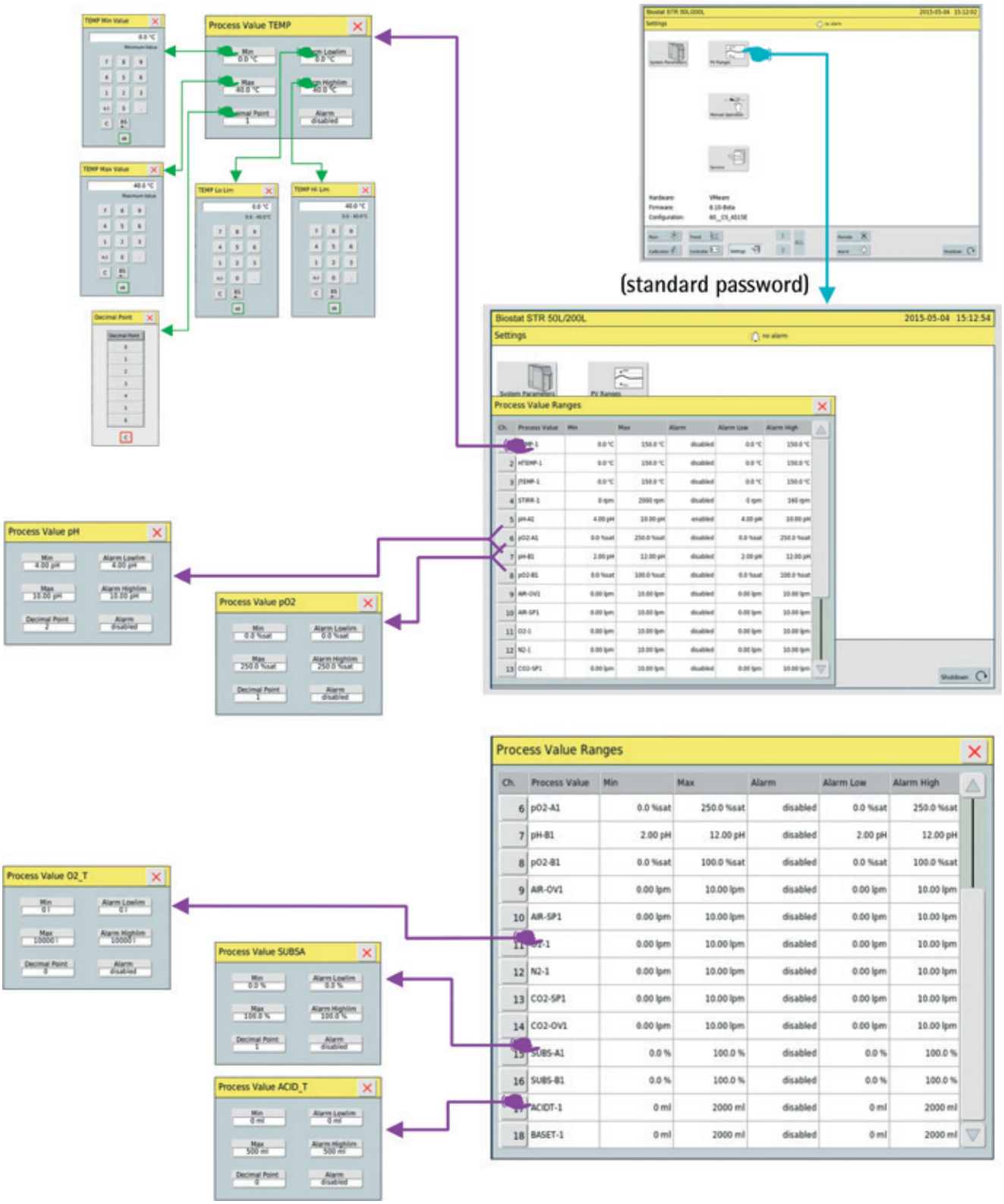
8.2.2 Ecrans de commande et fenêtres de saisie

Reportez-vous à la vue d'ensemble des menus de commande sur l'« Écran de commande „Settings" et accès aux sous-menus du Biostat® RM Optical » au paragraphe 8.1

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Time	hh:mm:ss	Saisie de l'heure actuelle, en « Heure:Minute:Seconde »
Date	dd.mm.yyyy	Saisie de la date actuelle, format « Jour.Mois.Année »
Failtime	hh:mm:ss	Saisie de la durée de la panne de courant pour définir le comportement du système lors de la remise en marche – durée de la panne de courant < Failtime : le système continue à fonctionner avec les réglages utilisés jusqu'à présent
		– durée de la panne de courant < Failtime : le système passe à l'état initial
Screen saver	hh:mm:ss	Temps d'attente au bout duquel l'économiseur d'écran est activé. Accès à l'écran de commande uniquement après saisie du mot de passe standard.
Internet Configuration		Configuration de l'interface Ethernet pour la connexion de dispositifs informatiques externes, par ex. via LAN dans le laboratoire. Saisie de :
	Adresse IP	– adresse IP à 12 chiffres, selon les conditions locales
	Gateway	– adresse Gateway à 12 chiffres, selon les conditions locales
	Netmask	– adresse de sous-réseau à 12 chiffres, selon les conditions locales

8.3 Réglage des plages des valeurs de processus

Seuls des membres du personnel agréés peuvent effectuer des réglages dans ce menu.
Les réglages ont des conséquences entre autres sur les limites des valeurs de consigne des régulateurs.



III. 8-3 : Menu « PV-Ranges » pour l'adaptation des valeurs de processus

▷ Des plages de mesure configurées de manière spécifique à l'appareil ou au client (« PV Ranges ») sont déjà définies à la livraison [▶ documents de configuration]. Le début et la fin de la plage de mesure (réglages « Min » et « Max »), les limites d'alarme et l'état du contrôle des alarmes peuvent être modifiés pour toutes les valeurs de processus à l'intérieur des limites de la configuration.

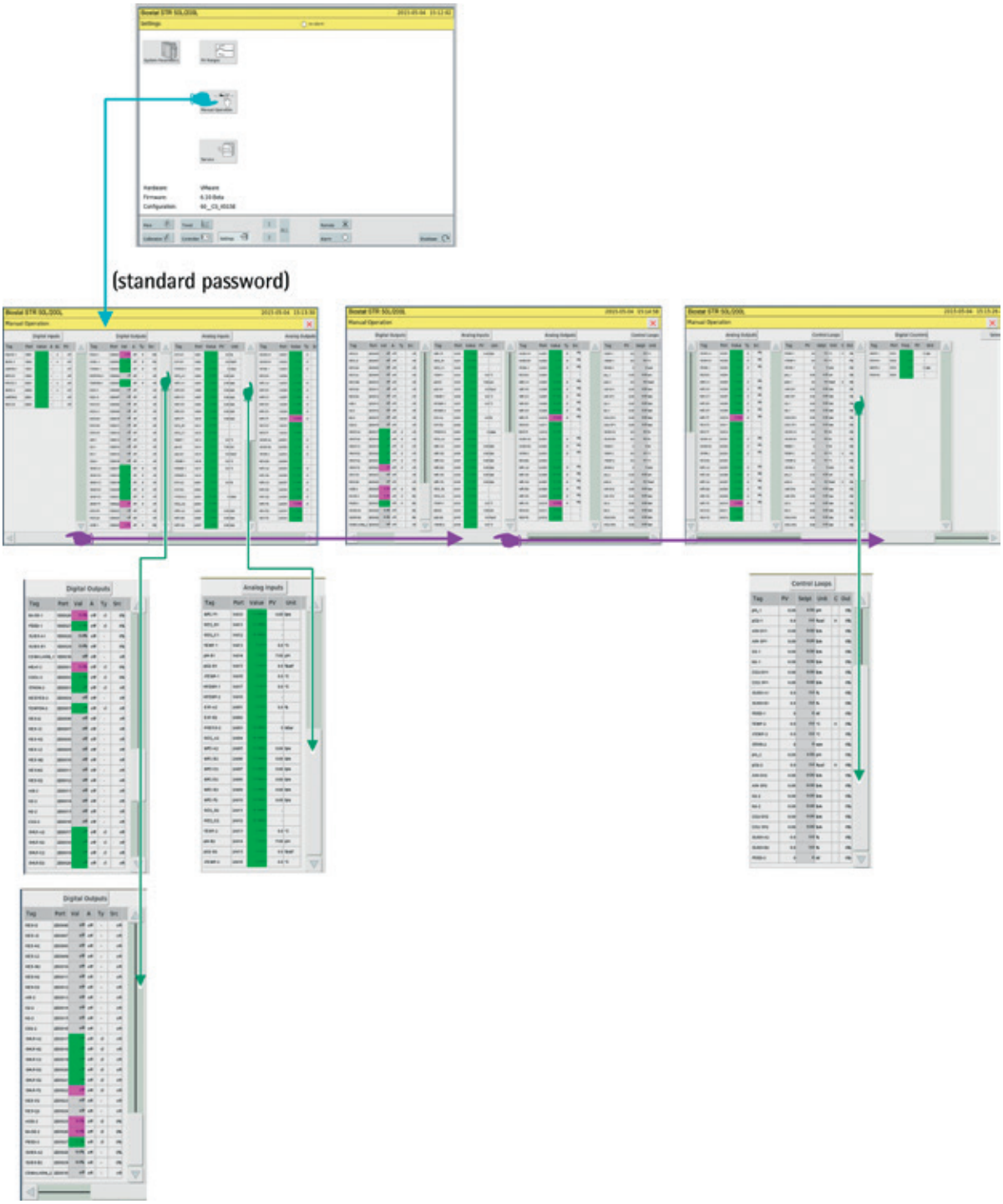
8.4 Fonctionnement manuel

Pour des tests de fonctionnement lors de la mise en marche et pour dépister les erreurs, les entrées et sorties de processus analogiques et numériques, les régulateurs et les compteurs numériques peuvent être commutés en mode de fonctionnement manuel (« Manual Operation »). Cela déconnecte les fonctions DCU (par ex. enregistrement des signaux des valeurs mesurées, édition de signaux de commande) du hardware correspondant et permet de saisir directement les paramètres pour simuler la fonction.

Les réglages effectués en mode de fonctionnement manuel ont la priorité absolue. Par rapport à d'autres fonctions, ils agissent de manière prioritaire sur les actionneurs correspondants.

8.4.1 Sélection des écrans de commande

(vue d'ensemble)

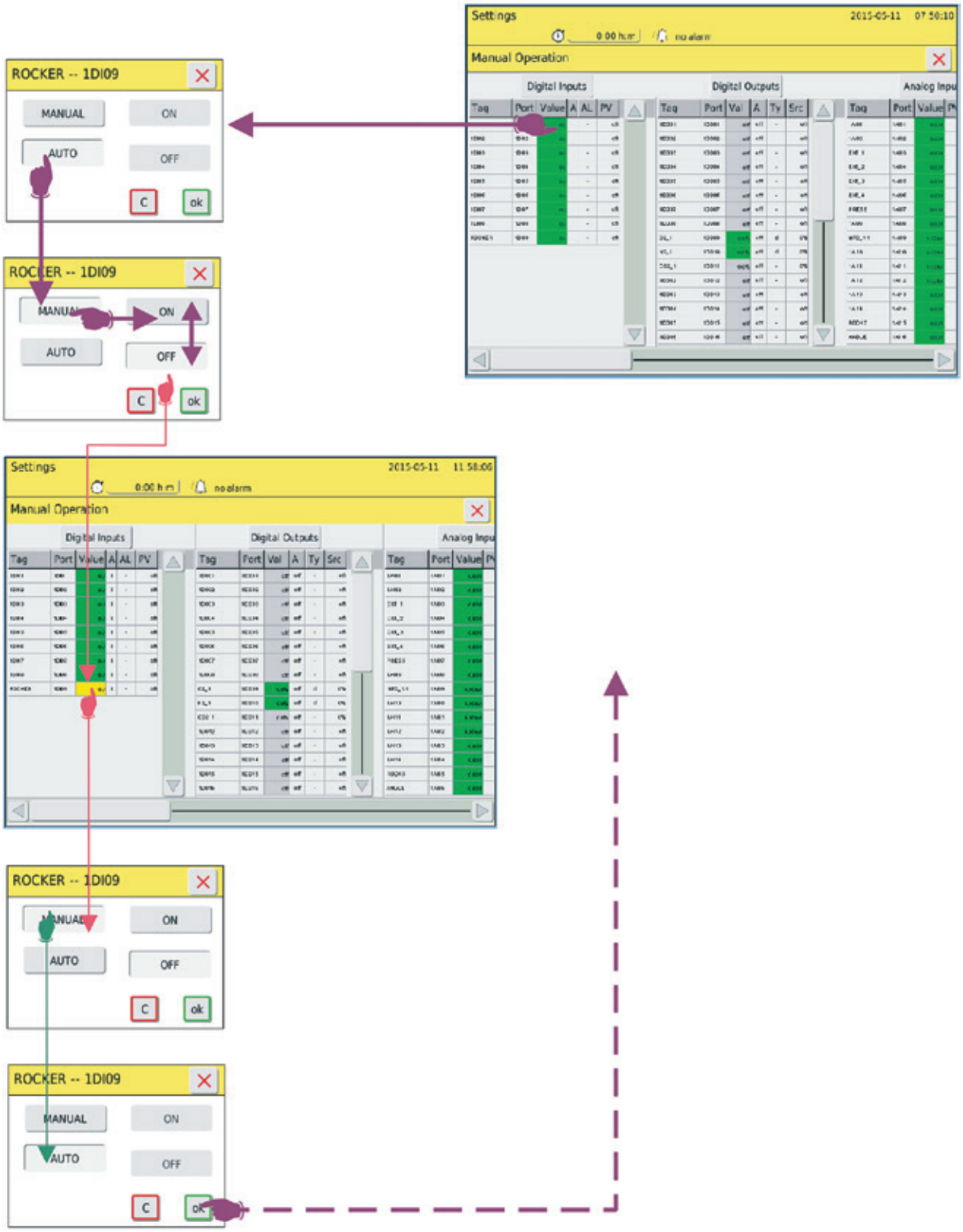


Ill. 8-4 : Ecrans de commande pour le fonctionnement manuel (« Manual Operation »)

8.4.2 Fonctionnement manuel des entrées numériques

Pour le fonctionnement manuel, vous pouvez déconnecter l'entrée numérique du générateur de signaux externe, par ex. d'un générateur de valeurs limites,et simuler le signal d'entrée en entrant « on » ou « off ».

Menus de commande



Ill. 8-5 : Fonctionnement manuel des entrées numériques
Commutation vers le fonctionnement manuel et retour au fonctionnement normal (exemple de configuration pour Biostat® RM)

Champs, utilisation et saisies

Champ	Valeur (Value)	Fonction, saisie obligatoire
IO | Tag	ROCKER, STIRR, DIP01 DIP02, etc.	Affichage de la désignation abrégée de l'entrée numérique du processus – ROCKER : entrée affectée, exemple : signal de l'agitateur – STIRR : entrée affectée, exemple : signal du régulateur de la vitesse de rotation du moteur de l'agitateur (Biostat® STR) – DIPnn : entrée non affectée, n° du canal « nn »
Mode		Mode de fonctionnement actuel de l'entrée numérique :
	auto	– fonctionnement normal, le générateur de signaux fournit le signal d'entrée
	manual	– fonctionnement manuel avec signal spécifié (pour la simulation)
Value		Etat, signal spécifié (■ vert : automatique, ■ jaune : fonctionnement manuel)
	off	– entrée numérique désactivée
	on	– entrée numérique activée

Conseils d'utilisation

1. Si la liste est trop longue pour être représentée sur une seule page, parcourez-la à l'aide de la barre de défilement pour faire apparaître la ligne avec l'entrée qui doit être modifiée.

2. Appuyez sur la cellule dans la colonne « Value » pour ouvrir la fenêtre de sélection du mode de fonctionnement.

3. Sélectionnez « Manual » et appuyez sur la touche du mode de fonctionnement de l'entrée numérique.

4. Confirmez avec « ok ». L'entrée sous « Value » change en conséquence.
   La cellule devient jaune et indique que l'entrée est simulée.

Désignations abrégées (TAG) pour les entrées de processus numériques

▷ Vous trouverez une vue d'ensemble des désignations abrégées (TAG) en annexe.
La désignation du canal générique sert de TAG aux entrées de réserve qui n'ont pas été affectées :
- DIPnn (Digital Input Process) : n° de l'entrée numérique « nn » du processus (générateur externe de signaux)

Remarques particulières

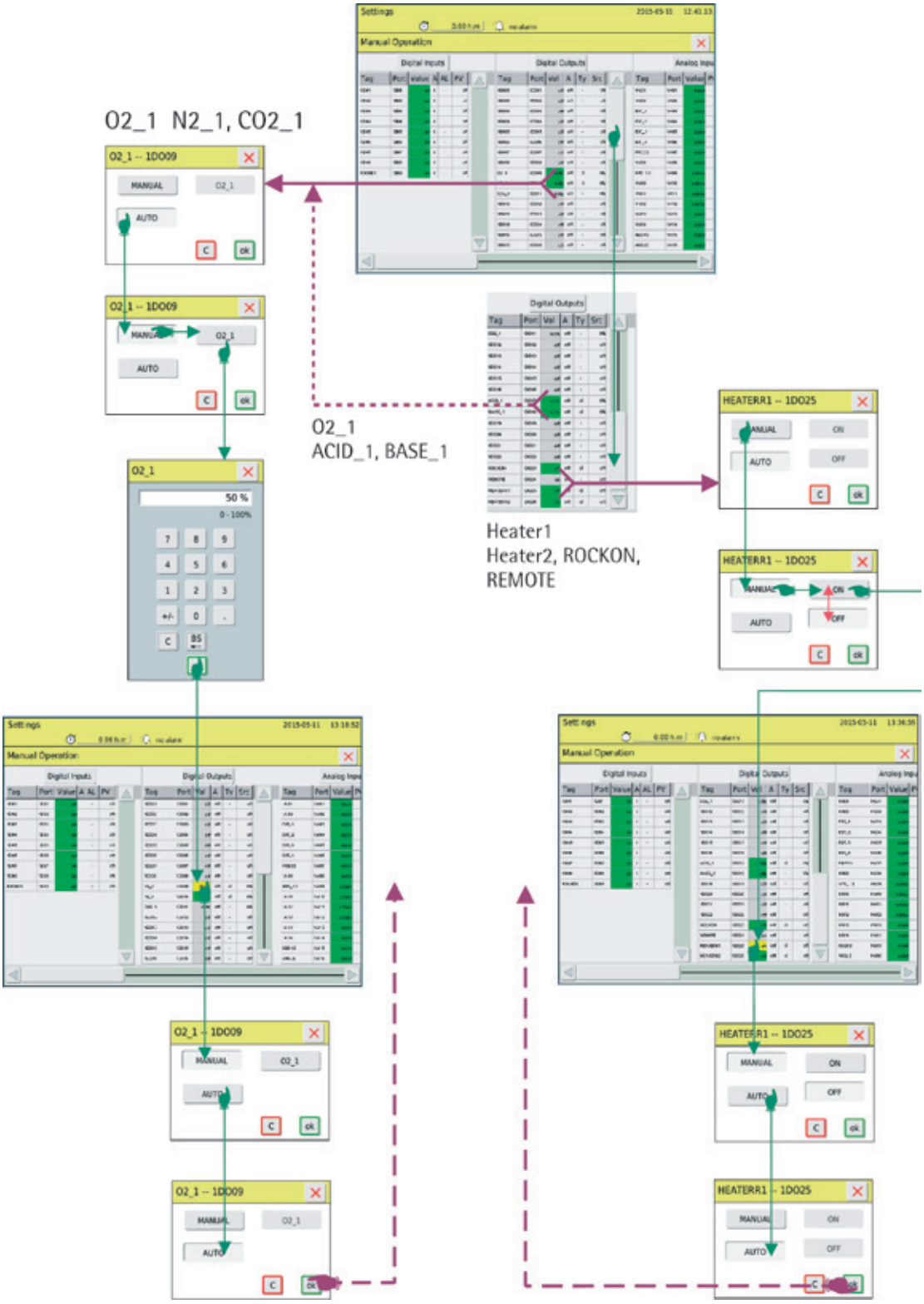
▷ Les niveaux de signal suivants sont valables pour l'état d'activation :
- OFF : 0V
- ON : p24V pour les entrées du processus (DIP)

Après avoir travaillé en fonctionnement manuel, vous devez recommuter toutes les entrées en mode de fonctionnement « auto » [▶ illustration ci-dessus] pour que le fonctionnement normal du système DCU ne soit pas limité.

8.4.3 Fonctionnement manuel des sorties de processus numériques

En mode de fonctionnement manuel, déconnectez la sortie numérique de la fonction interne et influez directement sur la sortie. Avec des sorties numériques statiques, par ex. la commande du chauffage, activez ou désactivez la sortie [▶ séquence du côté droit de l'illustration]. Avec des sorties numériques à modulation de largeur d'impulsion, réglez le comportement de mise en marche impulsion | pause par cycle de fonctionnement en « % » [▶ séquence du côté gauche de l'illustration].

Menus de commande



Ill. 8-6 : Fonctionnement manuel des sorties numériques
Commutation vers le fonctionnement manuel et retour au fonctionnement normal
(exemple de configuration pour Biostat® RM)

Champs, utilisation et saisies

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
I | O Addr.	TMPON, DOP03, etc.	Affichage de la désignation abrégée de la sortie numérique vers le processus – TEMPON : sortie affectée, exemple : signal vers le chauffage – DOPnn : sortie non affectée, n° du canal « nn »
Mode		Mode de fonctionnement actuel de la sortie numérique :
	auto	– fonctionnement normal, le système DCU commande la sortie numérique (appareil externe)
	lock (seulement affichage)	– sortie dans l'état sûr grâce à la fonction de verrouillage
	shut (seulement affichage)	– sortie dans l'état sûr grâce à la fonction d'arrêt d'urgence
	manual	– fonctionnement manuel avec signal spécifié (pour la simulation)
	host	– le système hôte commande la sortie
	opst	– sortie dans l'état de fonctionnement [▶ configuration du système]
Value		Etat, signal spécifié (■ vert : automatique, ■ jaune : fonctionnement manuel)
	off	– fonctionnement normal, sortie numérique désactivée
	on	– sortie numérique activée
	nn%	– comportement de mise en marche (0 … 100%) pour les sorties à modulation de largeur d'impulsion

Conseils d'utilisation

1. Parcourez la liste jusqu'à ce que la sortie qui doit être modifiée apparaisse. Appuyez sur la cellule dans la colonne « Value » pour ouvrir la fenêtre de sélection du mode de fonctionnement.

2. Pour les sorties statiques, sélectionnez « Manual » et appuyez sur la touche du mode de fonctionnement. Pour les sorties à modulation de largeur d'impulsion, appuyez sur la touche de la valeur de processus, par ex. « O2_1 ». Un sous-menu de saisie des données apparaît.

3. Quand vous avez confirmé la sélection ou la saisie avec « ok », l'entrée « Value » change. La cellule devient jaune.

Remarques particulières

▷ Si plusieurs fonctions agissent sur une sortie numérique, la fonction active est affichée près de « Mode » avec la priorité suivante :

Priorité absolue :
- Arrêt d'urgence (Shut Down)
- Fonctionnement manuel (Manual Operation)
- Verrouillage (Locking)
- Régulateur, horloge, électrodes/capteurs, balances

Priorité la plus faible : – Etat de fonctionnement « Operating state » (opst)

▷ Les niveaux de signal suivants sont valables pour l'état d'activation :
– off : 0 V
– on : 24 V pour les sorties de processus (DOP)

▷ Avec des sorties numériques à modulation de largeur d'impulsion, la durée d'activation relative est affichée ou prédéfinie. La durée du cycle est définie dans la configuration spécifique.

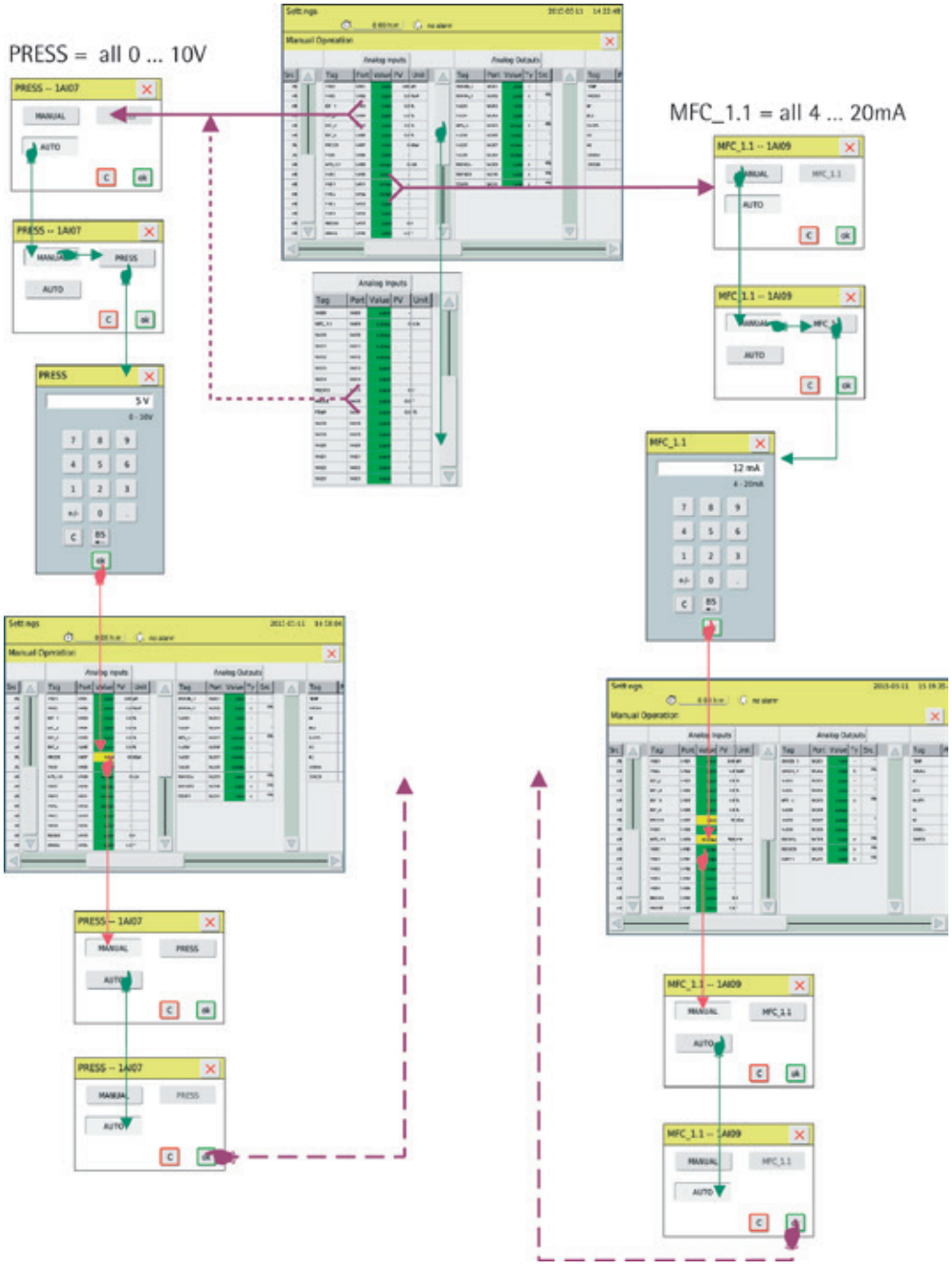
Durée du cycle 10 s, sortie à modulation de largeur d'impulsion 40 % :
La sortie est activée pendant 4 s et désactivée pendant 6 s pour chaque cycle.

Après avoir travaillé en fonctionnement manuel, vous devez recommuter toutes les sorties en mode de fonctionnement « auto » [▶ illustration ci-dessus] pour que le fonctionnement normal du système DCU ne soit pas limité.

8.4.4 Fonctionnement manuel des entrées analogiques

Vous pouvez déconnecter des entrées analogiques du circuit de câblage externe, par ex. d'un amplificateur de mesure, et les simuler à l'aide de signaux de tension dans la plage 0 ... 10 V ou à l'aide de signaux de courant dans la plage 4 ... 20 mA, qui résultent d'un niveau relatif de 0 ... 100 % du signal d'entrée physique.

Menus de commande



Ill. 8-7 : Fonctionnement manuel des entrées analogiques
Commutation vers le fonctionnement manuel et retour au fonctionnement normal
(exemple de configuration pour Biostat® RM)

Champs, utilisation et saisies

Champ	Valeur (Value)	Fonction, saisie obligatoire
IO | Tag	PRESS, MFC_1.1, AIP03, etc.	Désignation abrégée de l'entrée analogique du processus, par ex. : – PRESS : entrée affectée, signal de la mesure de pression – AIPnn : entrée non affectée, n° du canal « nn »
Mode		Mode de fonctionnement actuel de l'entrée analogique :
	auto	– fonctionnement normal, le générateur de signaux fournit le signal d'entrée
	manual	– fonctionnement manuel avec signal spécifié (pour la simulation)
Value		Etat, signal spécifié (■ vert : automatique, ■ jaune : fonctionnement manuel)
	0 … 10 V	– signal physique
	4 … 20 mA	– correspond à un niveau de signal d'entrée relatif 0 … 100%

Désignations abrégées (TAG) pour les entrées de processus analogiques

▷ Vous trouverez une vue d'ensemble des désignations abrégées (TAG) en annexe. La désignation du canal générique sert de TAG aux entrées de réserve qui n'ont pas été affectées.

Conseils d'utilisation

1. Si la liste est trop longue pour être représentée sur une seule page, parcourez-la à l'aide de la barre de défilement pour faire apparaître la ligne avec l'entrée qui doit être modifiée.

2. Appuyez sur la cellule dans la colonne « Value » pour ouvrir la fenêtre de sélection du mode de fonctionnement.

3. Sélectionnez « Manual » et appuyez sur la touche de la valeur de processus. Le menu de saisie des données apparaît.

4. Saisissez la valeur de l'entrée analogique et confirmez avec « ok ». L'entrée « Value » change en conséquence. La cellule devient jaune et indique que l'entrée est simulée.

Remarques particulières

▷ Les signaux d'entrée analogique (AIP) peuvent être simulés comme tension ou courant dans la plage de
- 0 … 10 V (0 … 100 %)
- 0 … 20 mA (0 … 100 %)
- 4 … 20 mA (0 … 100 %)

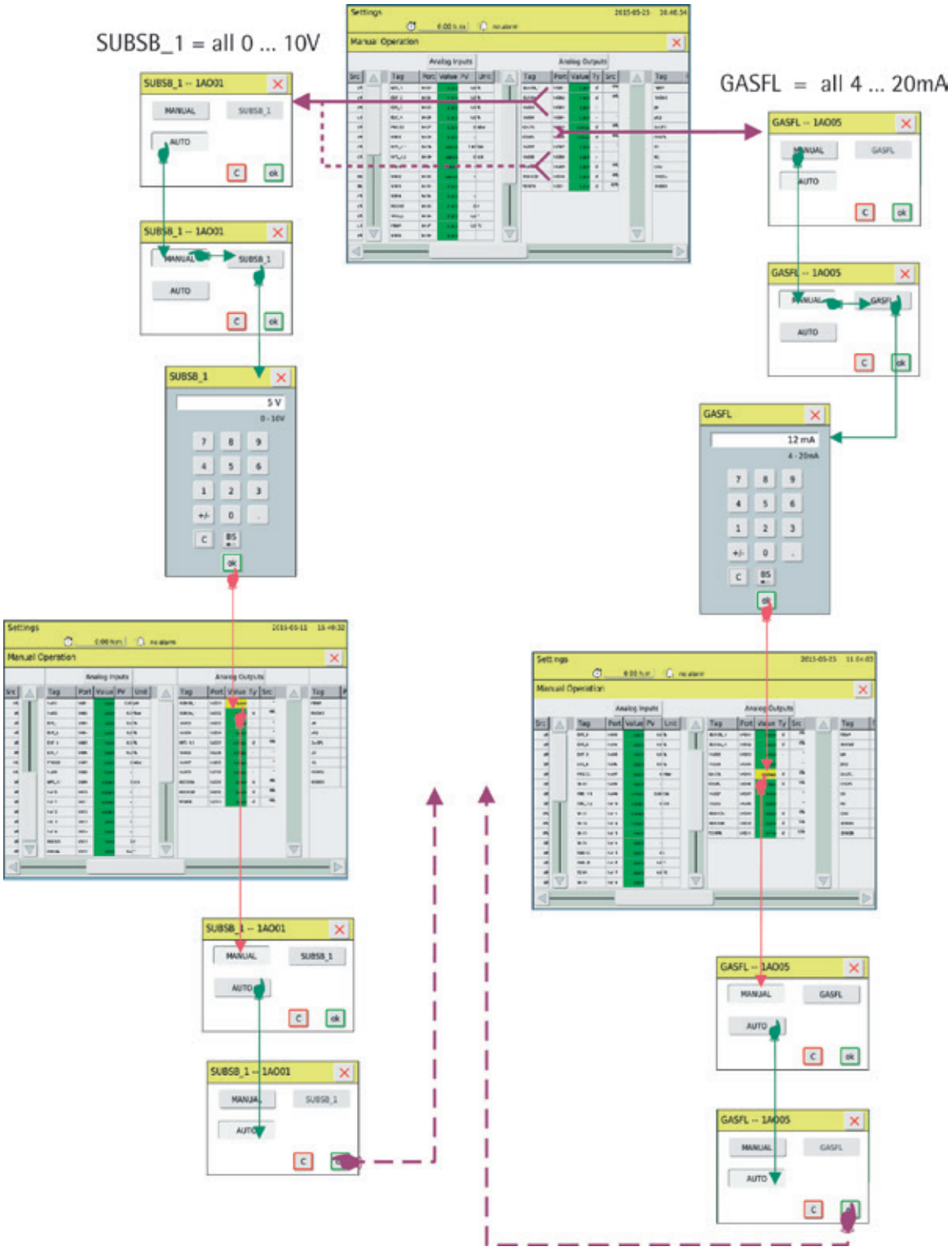
▷ La grandeur physique (pression, débit, etc.) à laquelle cela correspond dépend de la plage de mesure. Pour simuler un certain signal d'entrée physique, il faut déterminer la tension ou le courant correspondant.

Après avoir travaillé en fonctionnement manuel, vous devez recommuter toutes les entrées en mode de fonctionnement « auto » [▶ illustration ci-dessus] pour que le fonctionnement normal du système DCU ne soit pas limité.

8.4.5 Fonctionnement manuel des sorties analogiques

Vous pouvez déconnecter des sorties analogiques des fonctions internes du système DCU et les simuler à l'aide de signaux de tension dans la plage 0 … 10 V ou à l'aide de signaux de courant dans la plage 4 … 20 mA, qui résultent d'un niveau relatif de 0 … 100 % du signal de sortie physique.

Menus de commande



Ill. 8-8 : Fonctionnement manuel des sorties analogiques
Commutation vers le fonctionnement manuel et retour au fonctionnement normal (exemple de configuration pour Biostat® RM)

Champs, utilisation et saisies

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
I | O, Tag	ROCKS, STIRR, AOP01, etc.	Affichage de la désignation abrégée de la sortie analogique vers le processus – ROCKS : sortie affectée, signal de sortie pour l'agitateur – STIRR : sortie affectée, signal de sortie pour le régulateur de la vitesse de rotation – AOPnn : sortie non affectée, n° du canal « nn »
Mode		Mode de fonctionnement actuel de la sortie analogique :
	auto	– fonctionnement normal, le système DCU commande la sortie analogique (appareil externe)
	lock (seulement affichage)	– sortie dans l'état sûr grâce à la fonction de verrouillage
	shut (seulement affichage)	– sortie dans l'état sûr grâce à la fonction d'arrêt d'urgence
	manual	– fonctionnement manuel avec signal spécifié (pour la simulation)
Value		Etat, signal spécifié (■ vert : automatique, ■ jaune : fonctionnement manuel)
	0 … 10 V, 0 … 20 mA, 4 … 20 mA	– signal physique, pour le signal de sortie relatif 0 … 100% de la plage de régulation du paramètre [▶ configuration du système]

Conseils d'utilisation

1. Déplacez la barre de défilement jusqu'à ce que la ligne avec la sortie qui doit être modifiée apparaisse.

2. Appuyez sur la cellule dans la colonne « Val » pour ouvrir la fenêtre de sélection du mode de fonctionnement.

3. Sélectionnez « Manual » et appuyez sur la ligne du paramètre. Le menu de saisie des données apparaît.

4. Saisissez la valeur de la sortie analogique et confirmez avec « ok ». L'entrée « Val » change en conséquence. La cellule devient jaune et indique que la sortie est simulée.

Remarques particulières

▷ Les signaux de sortie ont ces priorités :

Priorité absolue :
- Shut Down
- Manual Operation (fonctionnement manuel)
- Locking (verrouillage)

Priorité la plus faible : – Signal DCU du régulateur, etc.

▷ Vue d'ensemble des désignations abrégées (TAG) [▶ Annexe]. Le TAG des entrées non affectées est la désignation générique du canal.

▷ Les signaux de sortie analogique (AOP) peuvent être simulés comme signal de tension ou comme courant dans la plage de 0 … 10 V (0 … 100 %) ou de 4 … 20 mA (0 … 100 %)

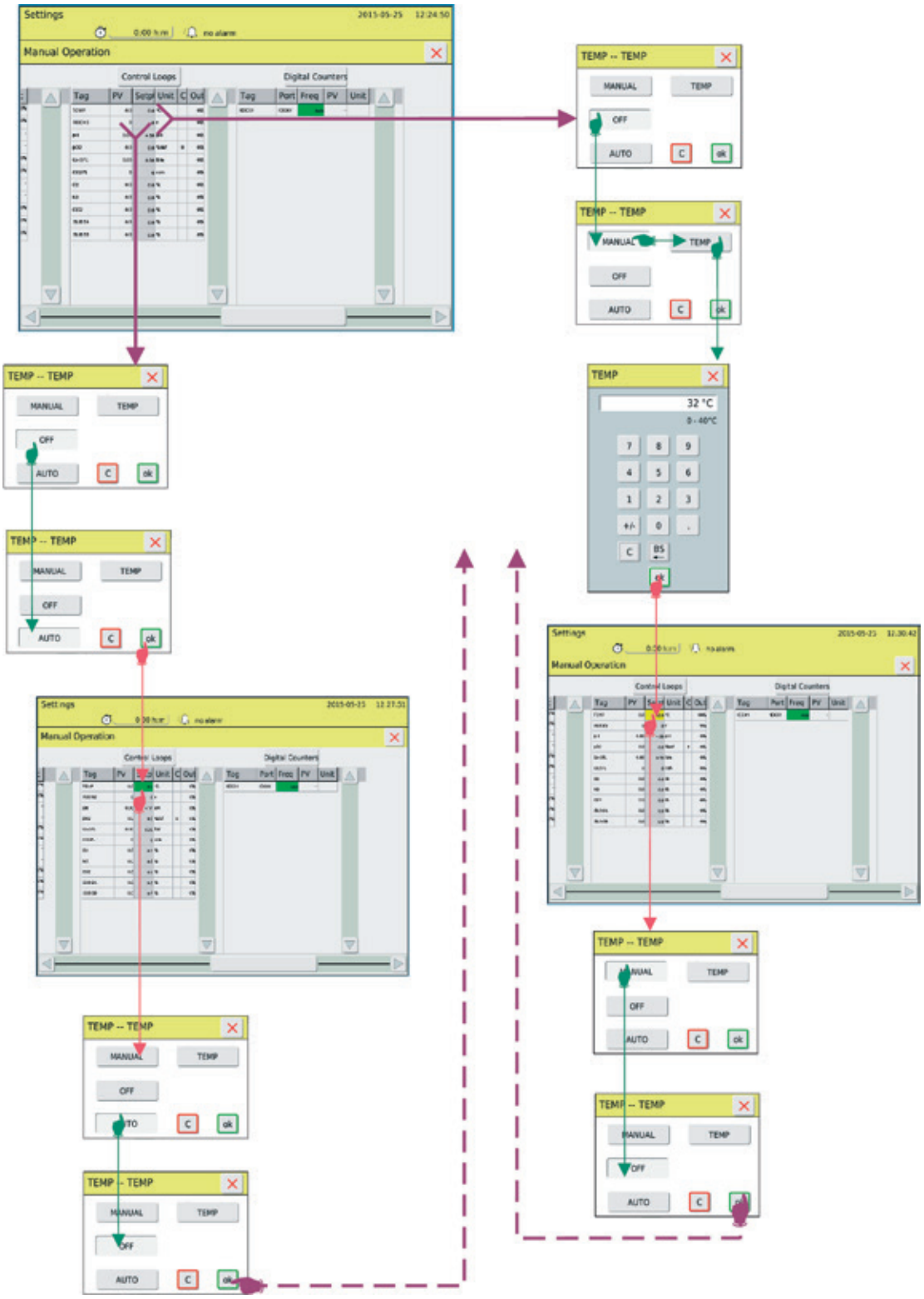
▷ La grandeur physique à laquelle cela correspond dépend de la plage de régulation (par ex. de la fréquence d'agitation). Lors de la simulation de signaux de sortie physiques, il faut déterminer la tension ou le courant.

Après avoir travaillé en fonctionnement manuel, vous devez recommuter toutes les sorties en mode de fonctionnement « auto » [▶ illustration ci-dessus] pour que le fonctionnement normal du système DCU ne soit pas limité.

8.4.6 Fonctionnement manuel des régulateurs

En fonctionnement manuel, il est possible de déconnecter les régulateurs des fonctions de régulation du système DCU et de les simuler en entrant des valeurs de réglage adaptées. La valeur de réglage doit se trouver à l'intérieur des limites autorisées « Min » et « Max » de la valeur de processus, tel que cela est défini par la configuration du système.

Menus de commande



Ill. 8-9 : Fonctionnement manuel de régulateurs pour la simulation (exemple de configuration pour Biostat® RM)

Champs, utilisation et saisies

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
CV	TEMP, etc.	Affichage de la désignation abrégée de la fonction de régulation ou de la valeur de réglage
Mode		Mode de fonctionnement actuel de la fonction de régulation
	auto	– fonctionnement normal, le système DCU commande la fonction de régulation ou définit la valeur de réglage
	off	– fonction de régulation désactivée
	manual	– fonctionnement manuel avec signal spécifié (pour la simulation)
Value		Etat, signal spécifié (■ vert : automatique, ■ jaune : fonctionnement manuel)
	[PV]	– valeur de processus simulée, valeur de réglage simulée ou sortie de régulateur simulée, dans la valeur physique correspondante

Conseils d'utilisation

1. Déplacez la barre de défilement jusqu'à ce que la ligne avec le régulateur qui doit être simulé apparaisse.

2. Appuyez sur la cellule sous « Setp » pour ouvrir la fenêtre de saisie de la valeur de processus.

3. Sélectionnez « Manual » et appuyez sur la touche du paramètre. Le menu de saisie des données apparaît.

4. Saisissez la valeur pour le régulateur et confirmez avec « ok ». L'entrée sous « Setp » change en conséquence. La cellule devient jaune et indique que le régulateur est simulé.

Remarques particulières

▷ La valeur saisie pour la simulation doit se trouver à l'intérieur des limites autorisées « Min » et « Max » de la valeur de processus, comme cela est défini dans la configuration du système [▶ documents de configuration].

Après avoir travaillé en fonctionnement manuel, vous devez recommuter toutes les entrées en mode de fonctionnement « auto » [▶ illustration ci-dessus] pour que le fonctionnement normal du système DCU ne soit pas limité.

8.5 Menu « Service »

L'accès au menu Service est protégé par le mot de passe du Service. Il est envoyé séparément par courrier ou est joint à des documents particuliers. Il ne doit pas être communiqué aux personnes qui ne sont pas autorisées à effectuer des opérations de service.
Les opérations qui exigent de modifier les modules internes de l'unité de commande et la mise à jour de la configuration pour permettre le fonctionnement des appareils hors des spécifications d'origine ne doivent être effectuées que par un service après-vente agréé ou en usine.
Un reset du système et le chargement d'une nouvelle configuration effacent tous les réglages définis par l'utilisateur et restaure l'état du système au moment de la livraison. Le système ne doit être restauré que si cela est obligatoirement nécessaire, par ex. s'il n'est pas possible d'éliminer des dysfonctionnements autrement.
Après un reset du système, vérifiez que les réglages particuliers nécessaires pour un appareil terminal sont correctement réglés, par ex.les limites de sortie des régulateurs [▶ « documents de configuration »].

▷ Le menu « Service » donne accès aux configurations et permet de réinitialiser le système (« System Reset »).

▷ Une configuration contient les réglages qui permettent aux appareils terminaux de fonctionner en toute sécurité [▶ documents de configuration].
Avec des systèmes DCU4 spécifiques au client, le nombre de fonctions peut être défini plus en détails dans les [▶ spécifications des fonctions].

▷ Il est nécessaire de modifier les configurations ou d'en utiliser des nouvelles entre autres dans les cas suivants :
- Utilisation du système DCU avec d'autres appareils terminaux, notamment en cas de fonctionnement hors des spécifications d'origine
- Modification de l'alimentation en gaz

Reset du système et modifications d'une configuration

1. Avant d'effectuer un « System Reset », notez tous les réglages définis par l'utilisateur. Ensuite, vous pouvez restaurer les paramètres et les réglages comme cela est nécessaire pour votre application :
   - plages de mesure
   - paramètres des régulateurs
   - alarmes des valeurs de processus et des entrées numériques
   - paramètres de communication

2. Appuyez sur « Service » dans le menu « Settings ». Entrez le mot de passe.
   La configuration actuelle s'affiche.

3. Appuyez sur la touche de fonction de la configuration. Sélectionnez la configuration souhaitée dans la liste.

4. Confirmez la sélection avec « ok » pour charger la configuration.
   - Une nouvelle sélection d'une configuration chargée correspond à la restauration des réglages d'usine.
   - Si vous ne voulez pas charger une nouvelle configuration, vous pouvez quitter le menu avec « C » ou fermer la fenêtre avec [X].

5. Saisissez à nouveau les réglages nécessaires définis par l'utilisateur dans les menus correspondants.

8.6 Gestion des utilisateurs « Users »

La gestion des utilisateurs « Users » règle l'accès des utilisateurs au système DCU. Il est ainsi possible de configurer ou de limiter les droits d'accès, par ex. pour empêcher une mauvaise utilisation du système DCU.

L'entreprise ou la personne responsable de l'utilisation de l'appareil doit nommer un administrateur qui reçoit le mot de passe de l'administrateur [▶ « Système de mot de passe »] et a ainsi accès à la gestion des utilisateurs. Si les réglages n'ont pas déjà été effectués dans la configuration du système, l'administrateur se connecte après le premier démarrage du système et configure les utilisateurs et les groupes prévus [▶ chapitre « Mise en service »].

Les utilisateurs reçoivent les droits d'accès via les groupes auxquels ils sont affectés. A la livraison, le système contient des groupes ayant des droits hiérarchisés, tel que cela a été défini pour l'appareil terminal ou pour les spécifications du client [▶ documents de configuration]. L'administrateur peut adapter les comptes des utilisateurs ou configurer des groupes avec des droits différents [▶ Gestion des groupes d'utilisateurs].

De manière standard, les comptes sont affectés à un des groupes suivants :
– groupe avec des droits « level1 » pour les utilisateurs n° 1 … 4 :
– groupe avec des droits « level2 » pour les utilisateurs n° 5 … 8 :
– groupe avec des droits « level3 » pour les utilisateurs n° 9 … 34 :

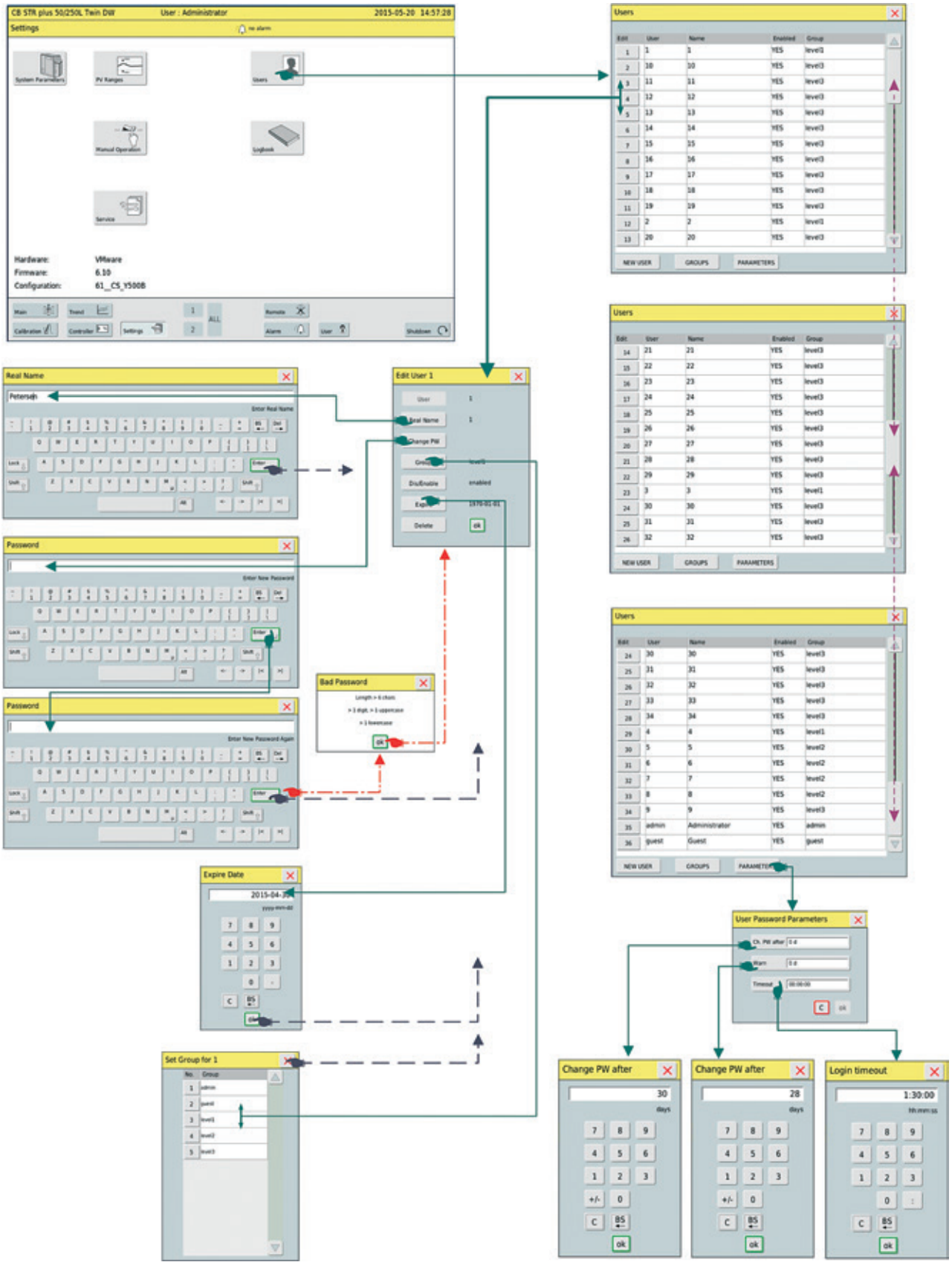
De plus, il existe un compte Invité « Guest » qui dispose de droits d'accès minimum, le compte Administrateur « Administrator » qui dispose de la totalité des droits au niveau des utilisateurs, y compris de la gestion des utilisateurs, et un compte « Service » qui est réservé au service agréé.

La fonction de gestion des utilisateurs permet à l'administrateur de :
– enregistrer un nom véritable « Real Name » pour les utilisateurs,
– attribuer ou modifier un mot de passe pour les utilisateurs,
– affecter les utilisateurs à un groupe qui définit ses droits,
– modifier, supprimer ou reconfigurer les groupes,
– désactiver provisoirement des groupes ou définir une date d'expiration à laquelle les comptes ne sont plus valides,
– supprimer des comptes utilisateurs et des comptes de groupes.

Les droits définis par la gestion des utilisateurs ont pour effet que les utilisateurs peuvent uniquement sélectionner les fonctions qui ont été activées (ou autorisées) pour leur groupe. Les fonctions désactivées ne peuvent pas être sélectionnées ou ne sont pas représentées à l'écran.
– Dans le menu « Parameter » de la gestion des utilisateurs, il est possible d'effectuer des réglages généraux valables pour tous les utilisateurs (ou groupes d'utilisateurs) :
  – durée de validité du mot de passe
  – avertissement qui demande aux utilisateurs de modifier leur mot de passe après la période prédéfinie
  – durée timeout au bout de laquelle le système ferme le compte actif et active à nouveau le compte Invité.

8.6.1 Gestion des utilisateurs

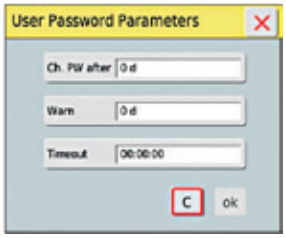
Saisies dans les menus de commande (vue d'ensemble)



Ill. 8-10 : Gestion des utilisateurs dans le système DCU

Réglages pour les différents utilisateurs

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
User	1 … 34	Numéro logique de l'utilisateur
Real Name	[Nom]	Nom de l'utilisateur
Change PW	[nnXXyyyy]	Mot de passe composé de plus de 6 caractères – au moins. 2 chiffres + 2 majuscules autres caractères au choix
Group	level1, etc.	Affectation de l'utilisateur à un groupe avec les droits définis pour ce groupe – Level1 … Level3 (réglage standard) – Administrateur – Invité (Guest) – Groupe avec des droits définis
Dis | Enable	[enabled] [disabled]	Accès de l'utilisateur ; « disable » pour bloquer si l'utilisateur ne doit pas être supprimé
Expire	[yyyy-mm-dd]	Date d'expiration de l'accès de l'utilisateur
Delete		Suppression du compte utilisateur

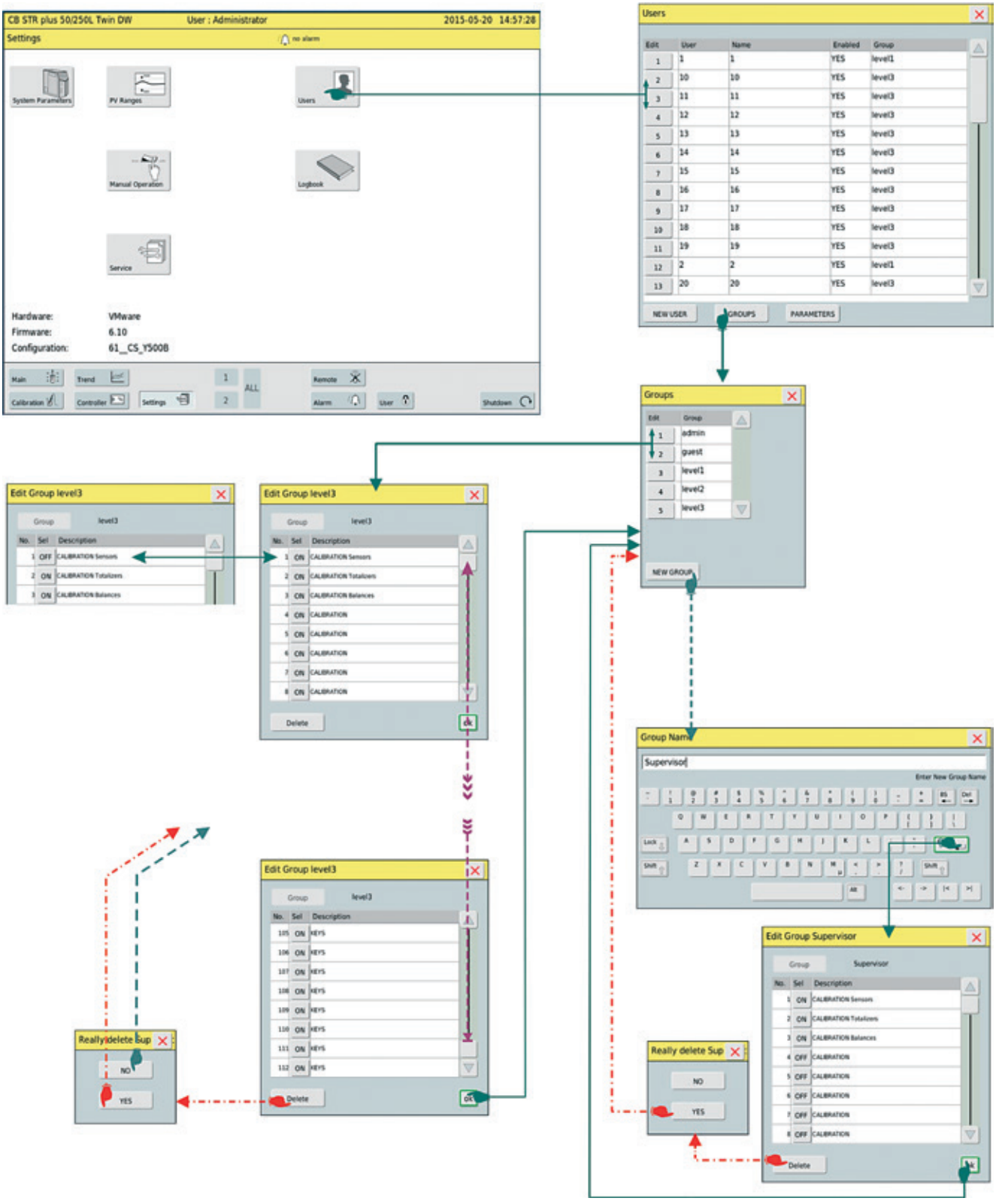


Réglages généraux pour tous les utilisateurs

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Ch. PW after	[d]	Durée de validité du mot de passe de l'utilisateur
Warn	[d]	Avertissement signalant l'expiration du mot de passe
Timeout	[hh:mm:ss]	Déconnexion automatique de l'utilisateur actif – [00:00:00] fonction de déconnexion désactivée

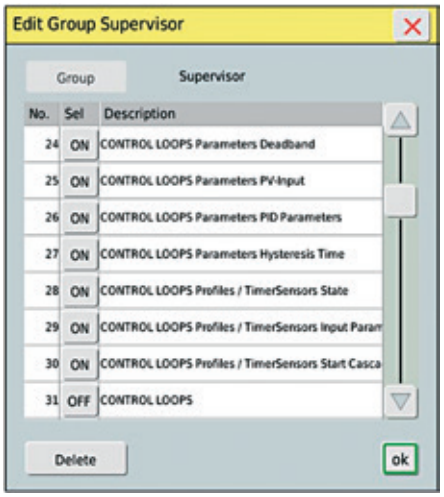
8.6.2 Gestion des groupes d'utilisateurs

Saisies dans les menus de commande (vue d'ensemble)



Ill. 8-11 : Gestion des droits des utilisateurs, création de groupes

Définition des réglages pour un groupe


Edit Group Supervisor
Group
Supervisor
No.
Sel
Description
24 ON CONTROL LOOPS Parameters Deadband
25 ON CONTROL LOOPS Parameters PV-Input
26 ON CONTROL LOOPS Parameters PID Parameters
27 ON CONTROL LOOPS Parameters Hysteresis Time
28 ON CONTROL LOOPS Profiles / TimerSensors State
29 ON CONTROL LOOPS Profiles / TimerSensors Input Param
30 ON CONTROL LOOPS Profiles / TimerSensors Start Casca
31 OFF CONTROL LOOPS
Delete
ok

Ill. 8-12 : Adaptation des droits (extrait du tableau)

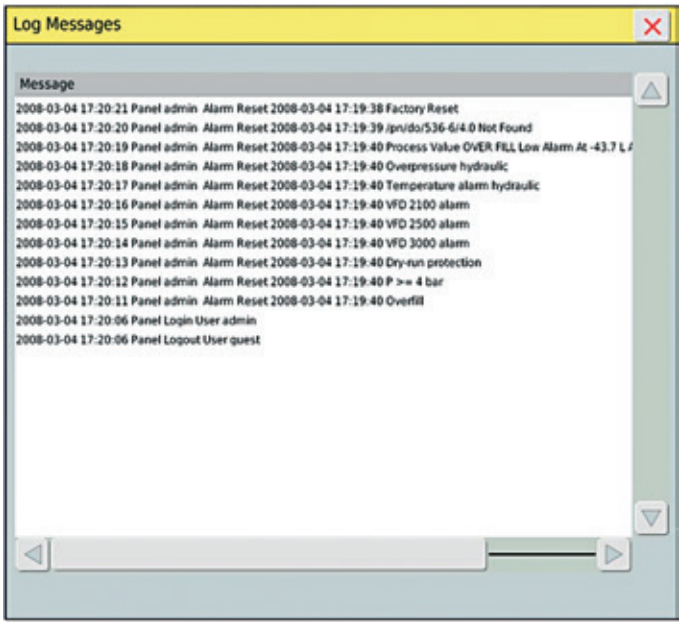
Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
No.	1 ... nn	Numéro logique de la fonction
Set	[ON], [OFF]	Droit accordé « ON », non accordé « OFF »
Description	[Fonction]	Fonction, opération exécutable
Delete	[YES], [NO]	Supprimer un groupe d'utilisateurs, demande de sécurité – YES : confirmer la suppression – NO : ignorer la suppression, le groupe reste
[ok]		Confirmation de la sélection « ON » ou « OFF »

Remarques particulières

– Le nombre et le type des fonctions sont définis dans la configuration.
[t écrans des menus], [t documents de configuration].
– Vous pouvez parcourir le tableau contenant les fonctions à l'aide de la barre de défilement [ ] ou des touches fléchées [ ], [ ].

[Delete] supprime tout le groupe ; il n'est pas possible d'adapter l'étendue des fonctions à l'intérieur du groupe. Pour modifier l'étendue des fonctions, il faut générer une nouvelle configuration.
Appuyez sur [ok] pour confirmer tous les réglages du groupe.

8.7 Fonction du journal de données « Logbook »


Log Messages
Message
2008-03-04 17:20:21 Panel admin Alarm Reset 2008-03-04 17:19:38 Factory Reset
2008-03-04 17:20:20 Panel admin Alarm Reset 2008-03-04 17:19:39 /pri/do/536-6/4.0 Not Found
2008-03-04 17:20:19 Panel admin Alarm Reset 2008-03-04 17:19:40 Process Value OVER FILL Low Alarm At -43.7 L
2008-03-04 17:20:18 Panel admin Alarm Reset 2008-03-04 17:19:40 Overpressure hydraulic
2008-03-04 17:20:17 Panel admin Alarm Reset 2008-03-04 17:19:40 Temperature alarm hydraulic
2008-03-04 17:20:16 Panel admin Alarm Reset 2008-03-04 17:19:40 VFD 2100 alarm
2008-03-04 17:20:15 Panel admin Alarm Reset 2008-03-04 17:19:40 VFD 2500 alarm
2008-03-04 17:20:14 Panel admin Alarm Reset 2008-03-04 17:19:40 VFD 3000 alarm
2008-03-04 17:20:13 Panel admin Alarm Reset 2008-03-04 17:19:40 Dry-run protection
2008-03-04 17:20:12 Panel admin Alarm Reset 2008-03-04 17:19:40 P >= 4 bar
2008-03-04 17:20:11 Panel admin Alarm Reset 2008-03-04 17:19:40 Overfill
2008-03-04 17:20:06 Panel Login User admin
2008-03-04 17:20:06 Panel Logout User guest

Ill. 8-13 : Vue d'ensemble des messages dans le journal de données (exemple de configuration des systèmes de filtration SARTOFLOW®)

Champ	Valeur	Fonction, affichage, saisie obligatoire
Message		Message enregistré avec
	[yyyy-mm-dd]	– date
	[hh:mm:ss]	– heure
	[Name]	– alarme : par ex. « Overfill » utilisateur, mesure, par ex. : « Panel admin Alarm reset »

Remarques particulières

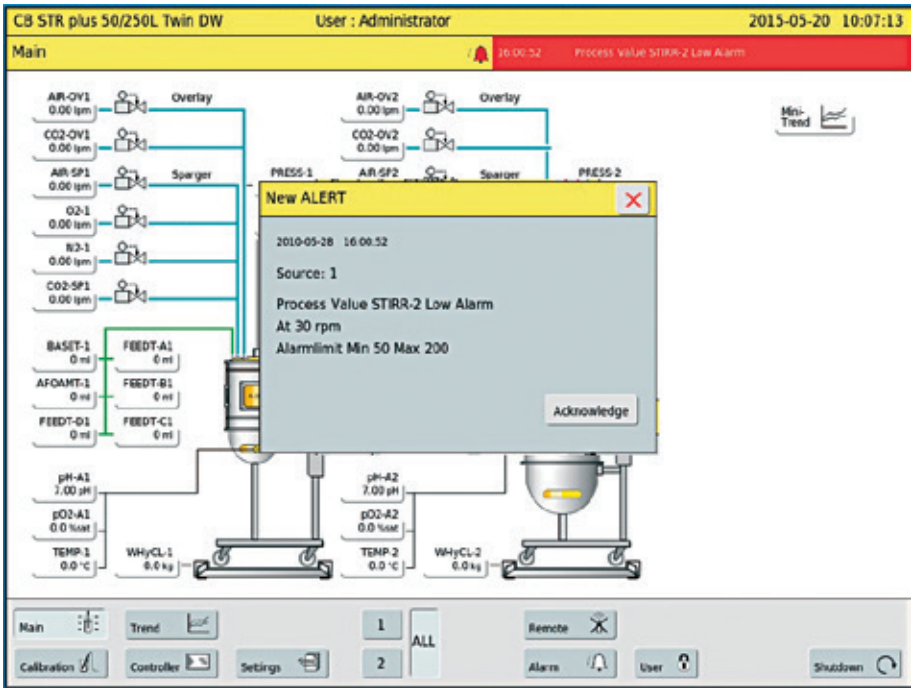
La fonction du journal de données enregistre tous les messages dès le démarrage du système. Il n'est pas possible de modifier, supprimer ou compléter les entrées.

Tous les enregistrements sont supprimés quand on arrête le système. Si vous voulez pourvoir en disposer ultérieurement pour contrôler le déroulement du processus, vous devez les transférer sur un système hôte, par ex. MFCS/Win.

9. Annexe

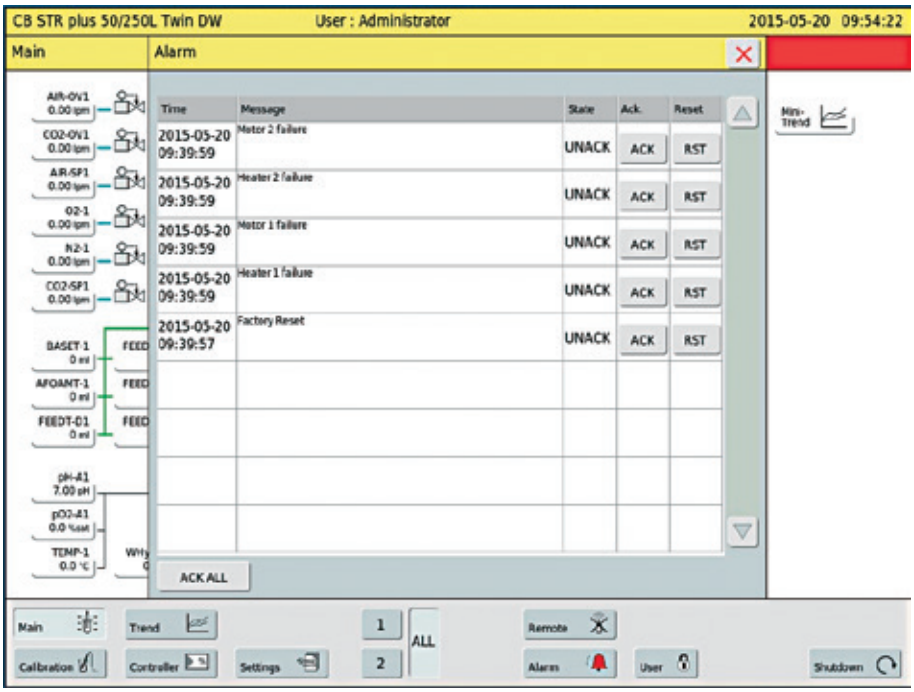
9.1 Alarmes et messages

Quand une alarme se produit, un message apparaît sur l'écran actuel et dans l'en-tête. Le texte de l'alarme dans l'en-tête et le symbole d'alarme sur la touche de fonction principale « Alarm » apparaissent en rouge :



Ill. 9-1 : Message lors du déclenchement d'une alarme

La touche de fonction principale « [Alarm] » permet d'ouvrir un tableau récapitulatif de toutes les alarmes qui se sont produites :



Ill. 9-2 : Liste des alarmes qui ont été déclenchées, avec désignation abrégée pour chaque alarme

9.1.1 Conseils d'utilisation

L'utilisateur peut réagir aux messages d'alarme comme suit :

1. Confirmer l'alarme dans la fenêtre affichée en appuyant sur « Acknowledge ».
   Le message dans l'en-tête et la couleur rouge du symbole d'alarme disparaissent.
   L'alarme est enregistrée comme « alarme confirmée » dans la liste des alarmes.

2. Appuyer sur [X] pour fermer la fenêtre affichée sans confirmer. Le message dans l'en-tête et la couleur rouge du symbole d'alarme demeurent. L'alarme est enregistrée comme « alarme non confirmée » (« UNACK ») dans la liste des alarmes.

3. Afficher la liste des alarmes à l'aide de la touche de fonction principale « [Alarmes] ».
   Il est possible d'y confirmer les alarmes non confirmées en appuyant sur « ACK ».
   Si vous appuyez sur « RST » (« Reset »), le message est supprimé de la liste des alarmes.

▷ La manière dont vous pouvez réagir aux alarmes et autres messages dépend de leur type et de la cause. Les tableaux suivants donnent un aperçu des messages possibles. En cas de questions sur les alarmes et pour connaître les mesures correctives appropriées, veuillez vous adresser à Sartorius Stedim Systems GmbH ou à Sartorius Stedim Biotech.

9.1.2 Vue d'ensemble des alarmes du processus

Texte sur la ligne d'alarme	Signification	Remède
« Name State alarm … »	Alarme de l'entrée numérique avec le (nom)	Confirmer l'alarme avec « ACK »
« Name low alarm … »	La valeur de processus (nom) a dépassé sa limite d'alarme inférieure.	Confirmer l'alarme avec « ACK »
« Name high alarm … »	La valeur de processus (nom) a dépassé sa limite d'alarme supérieure.	Confirmer l'alarme avec « ACK »
« Fuse blown … »	Le coupe-circuit s'est déclenché	Remplacer le fusible défectueux et mettre en marche le coupe-circuit ou l'appareil. En cas de nouveau déclenchement, informer le SAV.
« Heater failure … »	Ceinture chauffante ou câble défectueux, la protection contre la surchauffe s'est déclenchée	Contacter le SAV
« TEMP Sens. failure »	La sonde Pt-100 est mal connectée ou est défectueuse	Contrôler la sonde Pt-100 et sa connexion. Si nécessaire, remplacer la sonde.
« pH hardware error Amplitude too low < 3.000 … »	par ex. fibre de verre mal raccordée ou pas en contact avec le bouchon du capteur/électrode	Contrôler le raccordement du câble sur l'unité de commande ou la cuve contenant la culture
« pO2 hardware error Amplitude too low < 0,0 … »	Le calcul du pO_2 de l'angle de phase mesuré n'est pas possible avec les données d'étalonnage, par ex. si le pO_2 est < 0%	Comparer les données dans le menu d'étalonnage avec les données inscrites sur l'étiquette et si nécessaire les corriger. Si elles sont identiques, contacter le SAV.
« pO2 low amplitude value <10.000 … »	par ex. fibre de verre mal raccordée ou pas en contact avec le bouchon du capteur/électrode	vérifier sur la poche de culture si le câble est raccordé à l'extrémité du tuyau

Vous trouverez une liste complète des alarmes dans les [▶ documents de configuration].

9.1.3 Messages du processus

Texte	Signification	Mesures
« Shut down ... „Name »	La touche « Arrêt d'urgence » a été actionnée	Remettre en marche l'appareil portant la désignation « nom » (avec la touche d'arrêt d'urgence ou l'interrupteur principal)
« Name <3 mA alarm ... » « (Name of an analog input) < 3 mA alarm »	Un câble de l'entrée analogique avec la désignation « nom » est défectueux	Contrôler que les câbles sont raccordés aux appareils périphériques et qu'ils fonctionnent.

Vous trouverez une liste complète des messages dans les [▶ documents de configuration].

9.2 Traitement et élimination des erreurs sur le système DCU

En cas de problèmes techniques, la société Sartorius Stedim Systems GmbH a besoin de recevoir des informations précises de la part de l'utilisateur ou d'un membre du SAV.

L'utilisateur ou le SAV peuvent utiliser le formulaire « Function bug handling » (disponible sur demande) pour décrire le problème. Ainsi, la société Sartorius Stedim Systems GmbH est en général en mesure d'apporter rapidement une solution afin de résoudre le problème.

En règle générale, l'utilisateur doit signaler les problèmes à la société Sartorius Stedim Systems GmbH par l'intermédiaire du service après-vente compétent. Si l'utilisateur n'est pas en relation avec un partenaire SAV, il peut envoyer le formulaire suivant rempli directement à :

▷ Sartorius Stedim Systems GmbH
Abt. FA (Produktengineering, Automationsprojekte
Robert-Bosch-Strasse 5 – 7
34302 Guxhagen, Allemagne

Tél. : +49 (0) 5665-407-0
Fax : +49 (0) 5665-407-2204

E-mail : info.fermentation@sartorius-stedim.com
Site web : http://www.sartorius-stedim.com

9.3 Fonctions de verrouillage

▷ Les fonctions de verrouillage sont configurées de manière fixe et ne peuvent donc pas être modifiées par l'utilisateur. En mode de fonctionnement manuel [▶ « Manual Operation »] , toutes les sorties qui sont influencées par une fonction de verrouillage sont signalées par l'état « lock ».

▷ Le nombre de fonctions verrouillées est spécifique au système et est défini dans la configuration. Les listes de configuration correspondantes se trouvent dans la « Documentation technique » fournie avec chaque système ou sont disponibles sur demande.

9.4 Désignations abrégées

▷ Toutes les désignations des éléments fonctionnels dans les menus de commande dépendent de la configuration du système DCU. Les configurations standard utilisent les désignations suivantes :

9.4.1 Valeurs de processus

Abréviation (TAG)	Signification
TEMP	Température mesurée par la sonde de l'élément chauffant (pour les ceintures chauffantes)
ROCKS	Fréquence d'agitation de l'agitateur pour les systèmes avec poche de culture
pH	Valeur de pH
pO2	Pression partielle en oxygène
ACID	Compteur de dosage de la pompe d'acide (volume transféré)
BASE	Compteur de dosage de la pompe de solution alcaline (volume transféré)
GASFL	Valeur de processus du régulateur de débit pour tous les gaz (régulateur de débit massique)
CO2FL	Valeur de processus du régulateur de débit pour le CO_2 (régulateur de débit massique)
PRESS	Valeur de pression, signal du capteur de mesure de la pression dans l'arrivée de gaz
SUBS	Valeur de processus (par ex. pompe de dosage) – de la pompe externe si elle fournit un signal – de la pompe interne, par ex. pompe d'acide ou de solution alcaline comme pompe de dosage – de la pompe interne de substrat A/B avec les systèmes « Perfusion » (en préparation)
GAS1	Valeur de processus du compteur de dosage pour le gaz 1 (par ex. « O_2 »)
GAS2	Valeur de processus du compteur de dosage pour le gaz 2 (par ex. « N_2 »)
WEIGH	Valeur de poids déterminée par la balance (en préparation, systèmes « Perfusion »)

9.4.2 Entrées numériques

Abréviation (TAG)	Signification, le cas échéant remède
TEMPC	Message d'avertissement, il est nécessaire de contrôler la sonde Pt 100 sur le plateau d'agitation
HEATC	Signal d'alarme court-circuit de l'élément chauffant
ROCKC	Signal d'alarme cour-circuit du moteur de l'agitateur
FUSEC	Signal d'alarme fusible déclenché | remplacer le fusible
DCUON	Etat du signal de l'interrupteur principal du DCU – DCU sous tension
SUPON	Etat du signal de l'appareil de base – appareil de base sous tension

9.4.3 Sorties numériques

Abréviation (TAG)	Signification, le cas échéant remède
HEAT	Etat du signal de la ceinture chauffante, « chauffage » fonctionne
ACID	Temps de dosage de la pompe d'acide
BASE	Temps de dosage de la pompe de solution alcaline
OXYGN	Temps de dosage de la vanne d'oxygène
NITRO	Temps de dosage de la vanne d'azote
CO2	Temps de dosage de la vanne de CO_2
GASIN	Régulateur de débit GASFL ouvert (fonctionne)
CFLIN	Régulateur de débit CO2FL ouvert (fonctionne)
TMPON	Elément chauffant activé
ROCON	Agitateur sous tension

9.5 Schémas d'installation, affectation des broches de l'interface

▷ Les schémas d'installation et l'affectation des broches d'interface du système livré sont fournis dans la « Documentation technique » du Biostat® RM.
La « Documentation technique » fait partie de la documentation fournie avec l'appareil ou est disponible sur demande :

▷ Sartorius Stedim Systems GmbH
Abt. FA (Produktengineering, Automationsprojekte)
Robert-Bosch-Strasse 5 – 7
34302 Guxhagen, Allemagne

Tél. : +49 (0) 5665-407-0
Fax : +49 (0) 5665-407-2204

E-mail : info.fermentation@sartorius-stedim.com
Site web : http://www.sartorius-stedim.com

9.6 Système de mot de passe

Communiquez le mot de passe uniquement aux utilisateurs autorisés et au SAV. Si nécessaire, enlevez cette page du manuel et conservez-la séparément.

Certaines fonctions du système et certains réglages qui ne doivent être accessibles qu'à des personnes autorisées sont protégés par le système de mot de passe standard. Ces fonctions sont par ex. :

▷ dans les menus des régulateurs : le réglage des paramètres des régulateurs (par ex. PID)

▷ dans la fonction principale « Settings »
- les réglages des valeurs de processus « PV »
- en mode de fonctionnement manuel (« Manual Operation ») : le réglage des paramètres de l'interface pour les entrées et sorties de processus numériques et analogiques ou le réglage des régulateurs pour la simulation.

Le sous-menu « Service » de la fonction principale « Settings » est accessible uniquement avec un mot de passe de service spécial [▶ ill. 8-1, 8-2]. Seuls les techniciens autorisés du SAV disposent de ce mot de passe.

Lors de la sélection de fonctions protégées par mot de passe, un clavier apparaît automatiquement avec la demande d'entrer le mot de passe. Les mots de passe suivants peuvent être définis :

▷ Mot de passe standard défini en usine : « [19] »

▷ Mot de passe standard spécifique au client : « [_____] »*

▷ Mot de passe du service : « [_____] »

* Vous recevez ces mots de passe par courrier ou avec la [▶ documentation technique].

Sartorius Stedim Biotech GmbH
August-Spindler-Strasse 11
37079 Goettingen, Allemagne

Tél.: +49.551.308.0
Fax: +49.551.308.3289
www.sartorius.com

Les informations et illustrations contenues dans ce manuel correspondent à la version actuelle.
Sartorius se réserve le droit de modifier la technique, les équipements et la forme des appareils par rapport aux informations et illustrations de ce manuel.

Mention copyright :
Ce mode d'emploi, y compris toutes ses parties, est protégé par des droits d'auteur.
Toute utilisation en dehors des limites prévues dans les droits d'auteur est interdite sans notre accord.
Cela est particulièrement valable pour toute reproduction, traduction et utilisation dans n'importe quel média que ce soit.

© Sartorius Allemagne

Date :
09 | 2015

Printed in the EU on paper bleached without chlorine. | HB
N° de publication : SBT6027-f150903